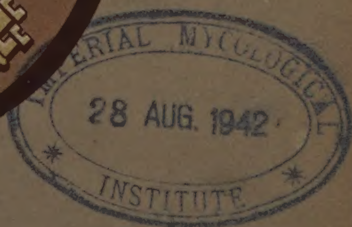
AGRONOMIA LUSITANA





ESTAÇÃO AGRONÓMICA NACIONAL

PORTUGAL

VOL. 2 — N.º 4

1940

AGRONOMIA LUSITANA

VOL. 2 — N.º 4
1940



Estação Agronómica Nacional
PORTUGAL

Composição e impressão das Oficinas
da Tip. Alcobacense, Lt. — Alcobaça

A SIMPLIFIED CALCULATION OF THE AVERAGE PORE DIAMETER OF NITROCELLULOSE MEMBRANES

BY *J. A. DE LOUREIRO*
(FACULTY OF MEDICINE, LISBON, PORTUGAL)

SINCE porcelain filters and collodion membranes have been used for bacteriological purposes, all attempts to define quantitatively their filtering properties were based on the representation of each filter as a bundle of capillary tubes with uniform length and diameter.

GUEROUT (1872) has first deduced, in 1872, from POISEUILLE'S law a formula which makes it possible to calculate the average pore diameter of porous systems, like collodion membranes, on basis of certain «a priori» assumptions.

All authors that have, since, used collodion membranes in bacteriological experiments adopted for the calculation of pore sizes GUEROUT'S formula, or someother directly derived from it.

The assumptions under which this formula is applicable are the following:

1. *All the water contained in the membrane is mobilizable during filtration* (demonstrated by DUCLAUX and ERRERA, 1929). Consequently the volume of water equals the volume of the pores.

2. *The flow of water follows* POISEUILLE'S *law.* This has also been demonstrated, in regard to the proportionality of the flow of water to the pressure, its inverse proportionality to the thickness of a filtering mass of uniform structure, the influence of viscosity etc, by many different authors (quoted by GRABAR (1935) pg. 981).

3. *The real porous system, which is the membrane, is equivalent to a system of parallel capillaries of a certain diameter, their length being the thickness of the membrane.*

This last assumption is arbitrary.

Recebido para publicação em 16 de Novembro de 1940.

We know, for long, that porcelain candles are formed by an irregular aggregate of interstices, similar to those existing between the packed particles of a sand filter. In such a system the length of the shortest channels between the two faces of a filter is several times greater than the thickness of the filter. GRABAR and LOUREIRO (1936) demonstrated, by direct microscopic examination, that nitrocellulose ultrafilters have a spongious structure and are by no means formed by capillaries, as ELFORD and FERRY (1935) admit.

From an hydrodynamic stand-point we may, of course, represent the total filtering effect of any real irregular system, by an equivalent system of parallel capillaries with uniform radius and the length we want arbitrate to them. This *arbitrary* length has been chosen in collodion ultrafilters, as the shortest distance between the two faces of the membrane, i. e. its thickness. But the legitimacy of this symbolic representation is limited to the filtration of homogeneous liquids, and it gives by no means an exact figure as to the «sieving» effect of the system in the filtration of heterogeneous suspensions.

An example will show this clearly: Let us suppose that the average porosity of a very fine porcelain candle, in which there is a small leak, has been determined by the method of flow of water. It will be possible to find among intact candles of coarser numbers some having the same average porosity on water flow. In a conveniently chosen bacteriological filtration experiment this candle will retain microorganisms which can pass through the leak of the finer candle, although both candles have the same porosity on water flow.

Only in case of very homogeneous porous structures the porosity estimated by water flow will run somewhat parallel to the sieving property.

Summarizing it might be said that the representation by a bundle of identical capillaries gives a rather poor description of the real structure of ultrafilters. This is why several authors tried to approach more closely the problem of the structure of nitrocellulose membranes.

MANNEGOLD (1929) made extensive studies of the diffusion of various substances through filtering membranes in the hope to decide which is the most probable form of the pores. He excludes

the possibility of a structure composed of parallel capillaries and admits the pores are formed, either by a system of communicating clefts, or by capillaries crossed in all directions.

The most important contribution to the question, however, is due to GRABAR and NIKITIN (1936), who were able to calculate the dispersion of pores sizes of ultrafilters, using an experimental tecnique, described by ERBE (1932). GRABAR and NIKITIN demonstrated that there is a wide range of pore diameters in the membranes of the best kinds known heretofore. GRABAR and LOUREIRO (1936) showed further that this variation depends to a great extent upon irregularities in the structure which may be recognized macroscopically, when the membranes are observed under certain conditions. In a recent paper GRABAR and LOUREIRO (1939) described a new tecnique for the preparation of nitrocellulose membranes, which apparently reduces these irregularities. No study has yet been made of the dispersion of pores sizes in these filters.

At any rate, as long as there is no demonstration of the existence of membranes having a perfectly homogeneous structure, the dominant factor to be considered in all anomalous behaviour of filters is undoubtely the difference in structure from one to another point of the membranes. All considerations about the real configuration of the pores, as those attempted by MANNEGOLD, are therefore premature and, for the moment, there is no sufficient basis to replace the ideal representation of ultrafilters as a bundle of parallel capillaries by a more exact scheme.

According to this, the symbolic calculation of the average pore diameter, as measured by the flow of water, must be mantained provisorily as the most suitable reference to the filtering properties of membranes. With this principle in mind, no attempt will be made in this paper to discuss new physical aspects of the ultrafilter question. Its scope is limited to the presentation of a simplified calculation of the average pore size based on the current techniques discussed by ELFORD (1931), GRABAR (1935), ALLISBAUGH and HYDE (1935) BAUER and HUGUES (1934) et al.

DEFINITIONS

As some diversity prevails in the nomenclature concerning ultrafiltration, we begin with the precise definition of the terms and symbols used in this paper.

1. *Swelling of a membrane*

This value G_m, defined as the relation liquid solid in membranes, is important, because it gives an idea how are distributed in the system the solid matter and the interstices, we regard as representing the pores. It is estimated by the relation:

$$G_m = \frac{w - p_n}{p_n \ \pi R^2} \quad \text{or} \quad G_m = \frac{W}{P_n} \ldots\ldots (1)$$

Where *w* means the wet weight of a circular membrane having the diameter *2R*, p_n its dry weight (weight of nitrocellulose), *W* the weight (volume) of water and P_n the weight of nitrocellulose per cm.[2] of membrane. Considering that the volume occupied by the nitrocellulose fraction is the product of its weight by the specific volume (*Vn*) * we can by algebraic transformations establish a series of relations between the values of G_m, W, P_n and the thickness of the membranes (*l*) expressed in cm.

$$l = W + P_n V_n \ldots\ldots\ldots (2)$$

$$W = l - P_n V_n \ldots\ldots\ldots (3)$$

$$G_m = \frac{l - P_n V_n}{P_n} \ldots\ldots\ldots (4)$$

2. *Permeability:*

It is the property of the membrane, when soaked with a certain liquid, to allow the passage of it, when the liquid is applied with pressure on one side of the membrane. The permeability is usually expressed as a rate of flow of water by unit surface under a standard pressure. For this value, which can be called absolute permeability, we use the symbol *Q*. This absolute permeability depends not only on the structure of the porous material but also on its amount by unit of surface. Multiplying its value by the thickness of the membrane we obtain a new value, the relative permeability, which is, for membranes having the same structure, independent of the thickness. This is the value called by ELFORD AND FERRY (1935) «Rate of flow of water» (F.). According to the definition:

$$F = Ql$$

* As the specific gravity of nitrocellulose is 1.66, the value of V_n is 0,602 or practically 0,6.

The permeability expressed in C. G. S. units is the amount of water in cm.^{3} filtered through 1 cm.^{2} of membrane surface per second at a dyne per cm.^{2} of pressure.

As a practical unit of absolute permeability we use the cm.^{3}/ cm.^{2}/ sec. at a pressure of 1 cm. of water. This unit is 981 times larger than the C. G. S. unit.

In experimental conditions we shall have

$$Q = \frac{V}{p \times t \times \pi R^2}$$

Where *V* is the volume filtered expressed in cm^3, *t* the time in seconds, *p* the pressure in cm. of water, and *R* the diameter of the circular section of the membrane used in the experiment in cm.

The value *F*, as defined in Elford's paper is the cm.^{3}/ cm.^{2}/ min at a pressure of 100 cm. of water and for a Standard thickness of 0,1 mm. This unit is 5.884×10^8 times larger than the C. G. S. unit.

3. *Porosity:*

It is the character of the membrane related to the dimension of its pores (a more porous membrane has larger pores, a less porous one has smaller pores).

While the permeability is determined by direct experiment, in order to estimate the size of the pores in a membrane we need to make, as staded before, three assumptions.

They are briefly recalled:

1) The volume of water contained in the membrane equals the volume of the pores;
2) The flow of water follows POISEUILLE'S law;
3) The membrane is formed by a bundle of parallel capillaries with uniform diameter and having the length of the thickness of the membrane.

CALCULATION OF THE AVERAGE PORE DIAMETER

On the basis of those three assumptions GUÉROUT established the following system of equations

$$W = N \pi R^2 l$$

$$Q = \frac{N \pi p R^4}{8 \eta l}$$

Where N represents the total number of pores per cm.[2] of membrane, η the viscosity of water ($=0{,}01005$ at 20° C) R the uniform radius of the pores. The symbols p, l, W and Q have been already defined. Solving the system for R we obtain

$$R = \sqrt{\frac{8 \eta l^2 Q}{W p}}$$

which gives the porosity in cm. when the other values are expressed in C. G. S. units. As for Q expressed in these units, p is 1, and as η for a given temperature is constant, the formula can be reduced to

$$R = K \sqrt{\frac{l^2 Q}{W}}$$

or

$$R = K \sqrt{Q} \frac{l}{\sqrt{W}} \quad \ldots\ldots\ldots \quad (7)$$

Substituting from (3) the value of W in (7) we obtain

$$R = K \sqrt{Q} \frac{l}{\sqrt{1 - P_n V_n}}$$

On the other hand as we decided to express Q in a practical unit which is 981 times larger than the C. G. S. unit, the value of the constant which gives the average pore diameter (2R) in mμ is

$$K = 2 \times 10^7 \sqrt{\frac{8 \times 0.01005}{981}} = 1.8106 \times 10^5$$

Substituting the values in equation (7) we have

$$2 R (m \mu) = 1.8106 \times 10^5 \sqrt{Q} \frac{l}{\sqrt{1 - P_n V_n}} \quad \ldots\ldots \quad (8)$$

The second term of the equation may be regarded as composed of three different parts; 1. a constant; 2. a term Q which is experimentally estimated for each membrane; 3. a function which can be calculated once for all for different values of l and P_n.

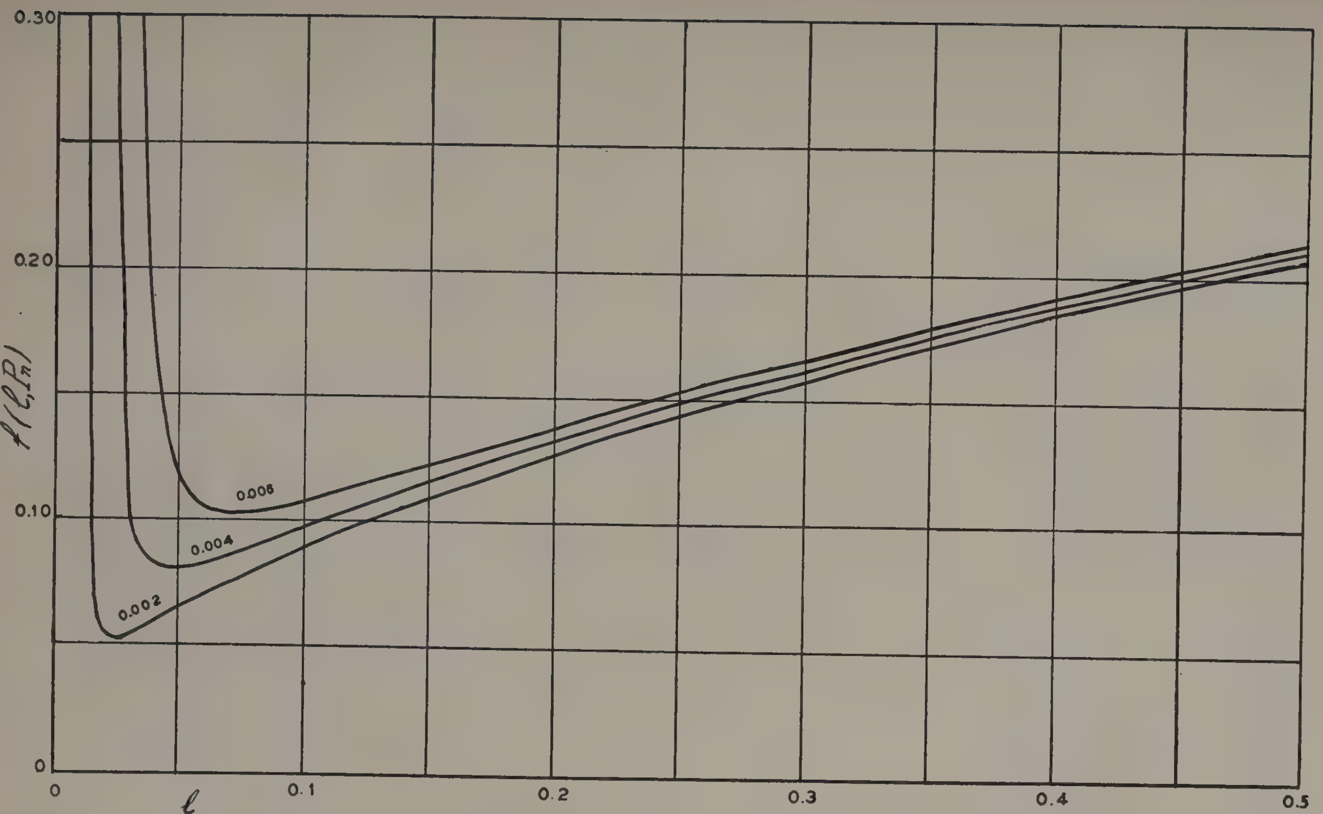


Fig. 1

Values of the function $f\,(l,\ P_n) = \frac{1}{\sqrt{1 - P_n V_n}}$

Parameter : Values of P^n

Figure 1. shows graphically the result of this calculation, and table I gives values of the function, which may be used to draw the curves on millimeter paper for practical use.

The variation of the term $\frac{1}{\sqrt{1 - P_n V_n}}$ itself is much more affected by the value of l than by that of P_n (except for very small values of l).

Values of P_n which agree within $\pm 5\ ^0/_0$ can be obtained simply gauging carefully the volume of nitrocellulose solution used per unit of surface. The error caused by this variation on the value of

Table I

Values of the function $f(l, P_n) = \frac{1}{\sqrt{1 - P_n V_n}}$

l	$P_n = 0.002$	$P_n = 0,004$	$P_n = 0,006$
0,05	0,226	0,229	0,232
0,04	0,202	0,206	0,210
0,03	0,176	0,180	0,184
0,02	0,1456	0,1506	0,1560
0,01	0,1066	0,1146	0,1250

the term is of a few tenths per cent or less, which is negligible in regard to the experimental error involved in the estimation of Q and l. The direct estimation of the dry weight of membranes may therefore as a rule be omitted.

Whatever may be the accuracy in the measure of l and P_n, no membrane should be prepared with such a low swelling that the minimum of the function $\frac{1}{\sqrt{1 - P_n V_n}}$ is reached. Beyond this minimum the function nears assymptotically and very steeply to an infinite value and the smallest experimental error in the values of l and P_n affects considerably the result of the calculation of $2R$.

For practical use the equation (8) can be transformed in a

formula where, besides precalculated values, there are only the direct experimental readings. From (6) we have:

$$Q = \frac{V}{p\,t\,\pi\,R^2}$$

As πR^2 represents the area limited by the flanges of the apparatus used in the estimation of water flow, it is a constant for each apparatus, which can be estimated once for all. Let us set $\sqrt{\frac{1}{\pi R^2}} = A$

We have then:

$$\sqrt{Q} = A \sqrt{\frac{V}{p\,t}}$$

Substituting in (8) we have finally:

$$2R\,(m\,\mu) = [1.8106 \times 10^5 \times A] \sqrt{\frac{V}{p\,t}}, \frac{1}{\sqrt{1 - P_n V_n}}$$

Where the term under brackets is a constant for each apparatus *, V, the volume in cm.[3] of water filtered in t seconds at the pressure of p cm. of water at a temperature of 20° C., l, the thickness of the membrane in cm., Pn, the weight in grams of nitrocellulose per cm.[2] of membrane, Vn, the specific volume of nitrocellulose. This formula is nothing but an algebraic transformation of the equation proposed in 1935 by GRABAR (1935). Its advantages against the formulas directly derived from the original GUEROUT's equation are the following:

The calculation is obviously simplified inasmuch as the values of the constant and of the function f (l, P_n) are precalculated. The values V, p, t are those directly estimated in the experiment. Furthermore it eliminates the most fastidious operation in calibrating membranes, i. e. the weighing of dry and wet membranes. The only measurements we have to make are the thickness of the membrane and the flow of water.

This experimental simplification does not mean any loss of exactness. Actually this new method of calculation is more exact. While it is always possible to measure accurately the thickness of

* This constant is exactely 10^5 when the diameter of the flanges is 2.0521.

any membrane using a good micrometer or an optical technique, it is impossible to define exactly the wet weight of soft, highly swollen membranes, owing to the variable effect of blotting between filter papers on the water content.

SUMMARY

A simplified calculation of the average pore diameter (porosity) of ultrafilters is outlined.

With the help of two precalculated values, the porosity is exactly determined with only two experimentally estimated values, namely:

1. The water flow through a standard surface of the membrane per unit of time and of pressure;
2. The thickess of the membrane.

REFERENCES

ALLISBAUGH, H. C. & HYDE, R. R.
1935 Fractional Ultrafiltration. *Amer. J. Hyg.* **21,** 64-93.

BAUER, J. H. & HUGHES, T. P.
1934 The preparation of the graded collodion membranes of Elford and their use in the study of filterable viruses. *J. gen. Physiol.* **18,** 143-162.

COX, H. R. & HYDE, R. R.
1932 Physical Factors Involved in Ultrafiltration. *Am. J. Hyg.* **16,** 667-728.

DUCLAUX, J. & ERRERA, J.
1929 Le Mecanisme de l'Ultrafiltration. *Rev. gen. Colloïdes* **7,** 9.

ELFORD, W. J.
1931 A new series of graded collodion membranes suitable for general bacteriological use, specially in filterable virus studies. *J. Path Bact.* **34,** 505-521.

ELFORD, W. J. & FERRY, J. D.
1935 The calibration of graded collodion membranes. *Brit. J. exp. Path.* **16,** 1-14.

ERBE, F.
1932 Statistik der Porengrösse in Kollodionmembranen, *Kollordzschr* **59,** 32-195.

GRABAR, P.
1935 Ultrafiltration fractionnée. *Bull. Soc. Chim. biol. Paris* **17,** 965-990.

GRABAR, P. & LOUREIRO, J. A. DE
1936 Structure microscopique des ultrafiltres de porosité graduée en collodion. *J. Chim. phys.* **33,** 815-823.

GRABAR, P. & LOUREIRO, J. A. DE
1939 Sur la préparation des membranes ultrafiltrantes. *Ann. Inst. Pasteur,* **63,** 159-90.

GRABAR, P. & NIKITINE, S.
1936 Sur les dimensions des pores des membranes utilisées dans l'ultrafiltration. *J. Chim. phys.* **33,** 721-741.
GUÉROUT, M.
1872 Sur les dimensions des intervalles poreux des membranes. *C. R. Ac. Sc.* **75,** 1809-1813. Paris.
MANNEGOLD, C.
1932 Die Physik des Membranen. *Kolloidzschr.* **61,** 140-160.

ELEMENTOS PARA O ESTUDO E MELHORAMENTO DO FENACHO (*TRIGONELLA FOENUM-GRAECUM* L.)

POR *JOÃO MARQUES DE ALMEIDA* (1) (2)
(ESTAÇÃO AGRONÓMICA NACIONAL)

O Fenacho, *Trigonella Foenum-Graecum* L., é uma leguminosa anual, cuja cultura é conhecida, desde a mais remota antigüidade, no Egipto, Índia e Babilónia. No antigo Egipto era denominada «sbt» e no nosso tempo é ali conhecida pela designação árabe «Helbéch». Cultivada na Grécia e Roma antigas foi trazida para a Europa pelos romanos. Muitos autores romanos — Columella, Plinius, Varro, etc., fazem-lhe referências. No «Capitulare de villis vel curtis Imperatoris» do tempo de Carlos Magno (812) fala-se do Fenacho e diz-se que já Galenus se referia a êle como boa forragem. Durante a idade média, até aos tempos modernos, esteve esta espécie muito difundida como planta medicinal e planta forraginosa, especialmente destinada a cavalos. No século passado a sua cultura decaíu muito para só ùltimamente voltar de novo a prender a atenção dos técnicos.

O Fenacho, também chamado feno grego, hervinha, alforva ou caroba é ainda hoje cultivado como planta forraginosa na África do Norte, Marrocos, Egipto, Abissínia, Nubia e Eritreia, e mais raramente em França, Itália e Portugal. Como planta produtora de sementes a sua cultura é feita sobretudo na Turquia e Índia. Segundo afirma PIPER (1931) os Estados Unidos da América do Norte fazem uma grande importação de sementes de Fenacho que

---

(1) Bolseiro do Instituto para a Alta Cultura.

(2) O presente trabalho foi realizado no Kaiser Wilhelm Institut für Züchtungforschung em Müncheberg e constitue um relato das investigações ligadas ao melhoramento do Fenacho, realizadas pelo autor durante a sua especialização no melhoramento de forragens junto ao Professor Dr. Wilhelm Rudorf, director daquele Instituto. Ao Professor Dr. Wilhelm Rudorf apresentamos aqui todo o nosso reconhecimento pela forma superior e boa amizade com que sempre orientou os nossos trabalhos. A todos os seus Colaboradores os nossos agradecimentos pela assistência que nos prestaram. Finalmente agradecemos ao Instituto para a Alta Cultura que nos proporcionou tal estágio.

Recebido para publicação em 20 de Novembro de 1940.

são utilizadas em rações para cavalos, como *«condition powders»*. Em França são também estas sementes muito apreciadas e procuradas, especialmente, por comerciantes que especulam com o gado, pois dadas aos bovinos e equinos originam ràpidamente uma espécie de «bom estado de carne». Finalmente, reconheceu-se na California Agricultural Experiment Station (1903) que o Fenacho constituia uma óptima planta para sideração, para a região litoral da Califórnia. Esta Estação continua hoje a propagar uma das melhores formas de Fenacho introduzidas nos Estados Unidos (Yearbook of Agriculture, 1937).

Apontam-se além destas, numerosas aplicações de somenos importância. Assim, no Egipto as sementes de Fenacho feitas em farinha, são misturadas com o trigo no fabrico do pão; na Índia constituem condimento apreciado; na Grécia fazem com elas um beberragem que juntam ao mel; nalguns países orientais utilizam-nas em produtos de beleza e em Marrocos entram na composição de fórmulas afrodisíacas. As sementes *(Semen Foeni Graeci)* têm grande aplicação em Veterinária e na indústria de tinturaria. Ùltimamente, russos e italianos trabalham o Fenacho como planta oleaginosa.

Entre nós as primeiras referências a esta leguminosa devem-se a Mousinho Quevedo, citando-a como elemento de bruxaria usado por certo nigromante:

«E debaixo da pedra fez emprêgo
«De um pouco de Artimísia e feno grego (1).

A. L. CARVALHO afirma no seu livro «As melhores Forragens» (1898) que «o Sr. José M. G. da Silva Pinheiro cultiva esta planta há já bastantes anos nas suas propriedades de Tagarro; a Escola Prática de Agricultura de Santarém, começou a ensaiar a sua cultura em 1893; o Sr. J. Eduardo Gomes que, além de distinto agrónomo, é também distinto agricultor, tem cultivado esta planta na sua propriedade de Alenquer; finalmente nós temos cultivado a Caroba desde 1894 na nossa propriedade do Vale, na Labrugeira».

Mais modernamente, A. L. SEABRA (1930) aponta a importância desta cultura para o centro do país e arrabaldes de Lisboa e diz

(1) Afonso Africano, Canto II, pág. 41, segundo A. C. Carvalho.

que na região de Tôrres Vedras o seu feno constitue a base da alimentação dos bovinos de trabalho. O mesmo autor aconselha ainda tentar-se a cultura do Fenacho no Alentejo, em tôdas as regiões onde a fava é já cultivada, consociando-o com outras plantas forraginosas que o protejam dos frios e geadas, dizendo ter obtido explêndido resultado com a sua cultura, tanto no Algarve como no Ribatejo. Aqui cultiva-o associado à ervilhaca e à aveia, para fenar.

SISTEMÁTICA E DISTRIBUÏÇÃO GEOGRÁFICA

O Fenacho, *Trigonella Foenum-Graecum* L. pertence à

Família das Leguminosas
Subfamília das Papilionáceas
Tribu das *Trifolieas*
Género: *Trigonella.*

Segundo SIRJAEV (1928) a espécie *Trigonella Foenum-Graecum* L. está arrumada no Género *Trigonella* do seguinte modo:

Sub-género: *Foenum Graecum,* Sirjaev

Cálice tubuloso e longamente piloso, vagens comprimidas ou arredondadas, lineares ou oblongas rostradas.

Secção: *Foenum-Graecum* Sirjaev emend.

Anuais; estípulas raríssimamente dentadas; flores raríssimamente bracteoladas, tipo simples, solitárias ou geminadas (ou mesmo 4), sésseis, ou raríssimamente, várias agrupadas em capitulos pedunculados, estandarte quási sempre oblongo; vagens ordinàriamente lineares mais raramente lanceoladas, com ambas as suturas salientes, com as nervuras longitudinais ou sub-oblíquas, com 4-20 sementes; sementes grandes, tenuamente tuberculadas ou lisas.

Sub-secção A. *Biebersteinianae,* Sir.

Cacho longamente pedunculado e densamente capitado, flores bracteoladas, vagens de 12.5-20 mm. de comprido (incluindo o rostro) e 2.5-3 mm. de largura, subita-

mente atenuada no rostro, curta (3.5-5 mm.), com as nervuras sub-oblíquas.

Sub-secção B *Cladiatae*, Boiss.

Flores sem bracteolas, sésseis, solitárias ou geminadas (ou mesmo 4); vagens com 4-5 cm. (incluindo o rostro), com nervuras longitudinais.

Series 1. *Compressae*, Sir. — Vagens comprimidas
Series 2. *Teretes*, Sir. — Vagens arredondadas

Espécie: *Trigonella Foenum-Graecum* L.

Planta anual, com caules erectos ou mais raramente, prostrados, 10-50 cm. de comprimento, de secção arredondada, ôcos, mais ou menos ramosos, os ramos hirtos; as estípulas inteiras, ovadas, acuminadas, mais ou menos pilosas; os folíolos das fôlhas ovados, ou mesmo oblongo-lanceolados, ordinàriamente 2-3 (5) × 1-1.5 cm., denticulados na parte superior; flores 1-2, subsésseis, no ângulo das fôlhas; cálice com 8 mm. de comprido, tubuloso, mais ou menos piloso, duas vezes mais pequeno do que a corola, com os dentes lanceolado-lineares, longamente pilosos, do comprimento do tubo; corola amarelo-pálido esbranquiçada, com 13-18 mm. de comprido, violácea na base, com o estandarte oblongo muito chanfrado, provido de prega na parte inferior, asas mais compridas no último terço, quilha duas vezes mais curta do que as asas; vagem recta, mais ou menos curvada (6) 7-10 (11) × 0.4-0.5 cm. (sem rostro), nervuras longitudinais afastadas, anastmosadas, insensìvelmente atenuadas em rostro recto com (1) 2-2.5 cm. de comprimento, 3.5 vezes mais curto que a parte seminífera, 10-20 sementes, glabra ou mais ou menos pilosa, mas por fim glabrescente; sementes 3 × 5 mm. ligeiramente tuberculadas (vistas à lente), pardas ou amarelo-pardas.

Segundo o mesmo autor já citado, é esta espécie originária da Mesoptamia e Kurdistania, se bem que apareça como planta de cultura e sub-espontânea em quási tôda a Europa, África do Norte (Marrocos, Tunísia, Argélia, Egipto, Abissínia, Nubia, Cyrenaica),

Asia (Japão, Índia, Asia Menor, Persia, Síria, Palestina, Beludzia inglesa, Arabia, Turkestania, Mongolia) e América do Norte. No entanto, nem todos os botânicos estão de acôrdo, acerca da pátria do *T. Foenum-Graecum.* A. P. DE CANDOLLE diz que a encontrou expontânea em Pendzab, Kasmir, Persia, Mesoptamia e Ásia Menor. BOISSIER crê antes que ela é originária da Região Mediterrânea e Abissínia; mas GAMS diz que para o Mediterrâneo Ocidental é aquela afirmação menos verdadeira, visto ser desconhecida nas ilhas Sicília, Iskia e Baleares.

SIRJAEV encontrou na Mesoptamia um exemplar que êle considera como uma forma expontânea do Fenacho e que classificou como *T. Foenum-Graecum* var. *Haussknechlii* Sir.; caules mais humildes, prostrados, geralmente com 10-20 cm. de comprimento, os foliolos das fôlhas algumas vezes inciso-dentados. Vagem densamente pilosa.

Entre nós a *Trigonella Foenum-Graecum* é apenas sub-expontânea e rara; aparece nas searas e incultos: Extremadura, Alentejo.

ORGANIZAÇÃO FLORAL. TIPO DE POLINIZAÇÃO CRUZAMENTOS

O Fenacho, apresenta flores solitárias ou geminadas, com 12 a 18 mm., sub-sésseis e axilares. A corola é amarelo-esbranquiçada, com uma coloração violácea na base; as pétalas são livres dos estames e estes em número de 10 9 aderentes e 1 livre; o ovário é séssil ou curtamente estipitado, possuindo numerosos óvulos, em geral 10 a 20. Em Portugal a floração tem, normalmente, lugar em Abril-Junho.

O aparecimento das flores realiza-se sobretudo de manhã, às 8-9 horas. Em condições normais a floração dura 15-30 dias. As primeiras flores aparecem junto às zonas de crescimento. na extremidade das ramificações e muito antes das plantas terem atingido o seu máximo crescimento. Na base das ramificações é muito raro aparecerem flores, a não ser que, por qualquer motivo, haja a formação tardia de ramificações secundárias. Nêste caso observam-se, com certa freqüência, flores nas zonas de crescimento das novas ramificações, mesmo junto à base das plantas.

A maturação do polen, tem lugar muito cedo, antes do estigma ter atingido as melhores condições para a fecundação. Em botões,

cuja corola ainda não desponta do cálice, a observação microscópica mostra ter-se já realizado a formação de tetrados.

A coloração esbranquiçada e a forma como que «apagada» da flôr, é compensada pelo aroma intenso que atrai os insectos, especialmente as abelhas. Com efeito, HEGI, BECKER-DILLINGEN (1929) e outros, apontam o Fenacho como planta melífera. Apesar de ser freqüentemente visitado pelas abelhas, cremos que o processo de polinização predominante é o de auto-polinização. Em ensaios realizados por nós, verificamos ser esta espécie auto-fértil, sem se ter de recorrer à auto-polinização artificial. Plantas colocadas sôbre abrigos de pano, de forma a impedir tôda e qualquer polinização cruzada, apresentavam número de vagens e percentagens de pegamentos, sensìvelmente iguais ao de plantas deixadas florir livremente. Por outro lado, plantas seleccionadas segundo o seu aspecto morfológico, cultivadas lado a lado, deixadas florir sem quaisquer cuidados, mantiveram na geração seguinte as mesmas características. Isto mostra o predomínio de auto-fecundação, sôbre a polinização cruzada, explicável por se realizar aquela muito cedo, antes das flores serem visitadas pelos insectos

Tôdas as considerações postas, teem validade para condições normais do meio; ou seja, sementeira de inverno e floração no comêço da primavera, sem que as plantas tenham sido sujeitas a grandes alterações externas. Assim, por exemplo, sabe-se que um meio excessivamente pobre conduz à floração anticipada. Plantas semeadas em caixotes e transplantadas mais tarde para o campo, floriam muito mais tarde do que as plantas semeadas e mantidas sempre nesses mesmos caixotes. Acção particularmente importante deve ser atribuida à luz e à temperatura; delas trataremos mais adiante (vidé *fotoperiodismo* e *vernalização*).

A precocidade relativa da maturação do polen, implica sérias dificuldades na realização de cruzamentos de Fenacho, agravando ainda mais as provenientes da pequenez das flores desta espécie. É absolutamente indispensável trabalhar com o maior dos cuidados, empregar instrumentos finos e dispôr duma mão muito certa, para que as castrações se efectuem com a menor mutilação possível das flores e se obterem assim alguns pegamentos nas hibridações; em todo o caso, a percentagem de pegamento é sempre muito deminuta.

A técnica utilizada foi a de CREBERT (1930) com ligeiras modificações. A castração era efectuada quando a corola apenas despontava do cálice. A operação de se tirar as anteras era feita com uma agulha, dando um ligeiro golpe na quilha e procurando retirar as anteras sem as fragmentar nem magoar o estigma e conservando as duas metades da quilha ligadas na parte superior, para que a corola possa desempenhar convenientemente o papel de protecção até à formação das vagens. Antes de darmos a castração por terminada, procediamos à lavagem da flor com um jacto de água destilada, proveniente duma seringa de borracha. A polinização era feita 24 horas depois. Aqui, seguimos uma técnica diferente da de Crebert. Colhiam-se as flores já abertas, ou num estado próximo, e retiravam-se-lhes as corolas, com o estandarte incluido. Pegava-se nas flores, assim tratadas, com uma pinça e introduzia-se o conjunto dos estames e pistiolo através da abertura feita na quilha da flor castrada, sacudindo ligeiramente a pinça para assegurar a fecundação.

Todo êste trabalho foi realizado numa estufa com uma temperatura de 18-20° C. As plantas estavam plantadas em vasos, colocadas debaixo de boa luminosidade, mas abrigadas da acção directa dos raios solares. Apesar de todos os cuidados as percentagens de pegamentos foram inferiores a 5 %.

Tentámos ainda realizar cruzamentos inter-específicos de *T. Foenum-Graecum* com *T. coerulea, T. policerata, T. cretica* e *T. calicerans*, mas nenhum dêles foi bem sucedido. Cremos que o insucesso deverá ser atribuido a razões de carácter estrutural, possìvelmente às grandes diferenças cromosómicas e não a uma deficiência da técnica utilizada nos cruzamentos. De facto as observações cromosómicas, efectuadas mais tarde, confirmam esta hipótese.

COMPOSIÇÃO QUÍMICA

A composição química do Fenacho, quer como planta verde, quer em feno, está ainda mal estudada.

Segundo as análises feitas na Estação Agronómica de Lisboa

e dadas por José Joaquim dos Santos (1910), a sua composição será:

	Planta verde	*Feno*
Humidade................	80.10	23.80
Proteina..................	2.62	10.37
Celulose..................	10.96	14.59
Gordura (Extracto ethereo)	0.81	2.32
Extracto ternário..........	4.25	44.54
Cinza.....................	1.26	4.38

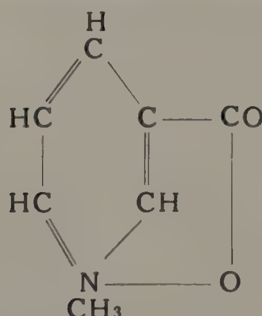
As sementes, pelo contrário, têm sido objecto de estudo de numerosos autores. Segundo transcreve HEGI as sementes do Fenacho contêm como substância de reserva uma grande quantidade de Mucilagem (28 %) (especialmente Mano galactanas), 0.13 % de Trigonellina, alcalóide sem acção fisiológica) Cholina, Cholesterol, Gordura contendo Lecitina, 0.014 % de óleos essenciais, Proteinas, Tanino, um princípio corante amarelo, etc. Estudos de WUNSCHENDORFF (1919) sôbre as matérias proteicas das sementes do Fenacho, mostraram conterem estas 27 % de Proteinas que consistem em 25 % de Globulina, 20 % de α e β Albumina e 55 % de núcleo-proteina, sendo esta última rica em fósforo (1.58 %) e ferro (3.39 %). Êste mesmo autor (1919 a) verificou que as sementes do Fenacho continham ainda 7 % de uma gordura, amarela dourada, secativa, solúvel em tôdas as proporções no eter do petróleo e no sulfureto de carbono, mas incompletamente solúvel no álcool absoluto e acetona. Mais tarde, FLEURENT (1926), que encontrou uma percentagem de gordura mais elevada, 9.46 a 9.85 %, poude determinar para esta gordura uma densidade de 0.970 (a 18° C) e um índice de iodo variando de 110 a 114. Acrescenta que a sua côr é castanho escura e possue um cheiro especial. FLEURENT, procurando encontrar a substância responsável pelo aroma característico do Fenacho, diz não ter sido possível assinalar a presença duma substância aromática separável e atribue à matéria gorda a responsabilidade dêsse cheiro; e assim, diz o autor, logo que a semente está livre de matéria gorda, ela perde quási completamente o seu cheiro especial, mas continua a manifestar um sabôr amargo, tão enérgico como o da genciana, devido a um produto resinoso, solúvel no álcool e que existe na proporção de 13,5 %. Êste produto resinoso parece conter uma combinação da natureza dos glucosidos

ainda não suficientemente estudada. De qualquer modo é esta resina que dá à semente a extrema dureza e fractura córnea que possue.

Do que fica dito, e como E. JAHNS (1885) faz notar, se vê que as sementes do Fenacho contêm na sua composição quási exclusivamente substâncias sem características particulares tais como: Proteinas, Mucilagem, Gordura, etc., que estão mais ou menos espalhadas por outras plantas. Com excepção de vestígios de óleos essenciais e uma pequena quantidade de substância amarga, ambas de natureza mal conhecida, apenas a Trigonellina define de certo modo estas sementes.

A Trigonellina é um alcalóide próximo da Cholina que foi pela primeira vez isolado no Fenacho por E. JAHNS (1885). Juntamente com êste alcalóide, poude o autor verificar a existência de Cholina e duma outra base que mais tarde se viu ser Betaina. A Trigonellina tem sido objecto de numerosos estudos, devidos entre outros a E. JAHNS (1885), A. V. PLANTE (1890), A. V. PLANTE (1893), E. SCHULZE (1909), K. POLSTORFF (1909), K. GORTER (1910), E. SCHULZE e G. TRIER (1910), U. SUSUKI e S. MATSUNAGA (1912), T. SHIMAMURA e S. ODAKA (1912), P. AKERMANN (1912), NOTTBOHM e F. MAYER (1931), G. KLEIN e H. LINSER (1932), LINNEWEH e H. REINWEIN (1932), J. WILSON e G. KECNAW (1938), etc., que teem, pouco a pouco, trazido alguns conhecimentos sôbre as suas características e propriedades.

A Trigonellina é a metil-betaina do ácido nicotínico, $C_7 H_7 O_2 N$, cuja fórmula de constituïção é a seguinte:



Encontra-se juntamente com a cholina nas sementes do Fenacho, nas sementes do *Strophantus hispidus* e *Strophantus Kombé*, nas sementes da ervilha (em pequena quantidade), no café, nas sementes de aveia (vestígios), etc., mas sòmente no Fenacho aparece

em percentagem apreciável. A Trigonellina é muito solúvel na água, no álcool e insolúvel no éter, clorofórmio e benzol. Sob a forma de cloridrato é fàcilmente separável do cloridrato de cholina, por ser quási insolúvel em álcool absoluto a frio. Numerosos reagentes são capazes de a precipitar, tais como: o cloreto de platina, cloreto de oiro, iodeto de potássio e bismuto iodado, iodeto de potássio iodado, etc.

Não nos queremos alargar demasiado com referências às características de êste alcaloide, pois o que dissemos chega para podermos discutir a possibilidade de obter um Fenacho sem cheiro e sabôr desagradáveis. Com efeito, um dos aspectos principais a considerar no melhoramento desta espécie é sem dúvida a obtenção duma forma que não transmita aos produtos animais o seu cheiro e sabôr peculiares. Sabe-se ser relativamente fácil obter formas doces de certas leguminosas desde que se consiga determinar com rigôr a substância a eliminar e se possua um bom método expedito de análise (J. M. ALMEIDA, 1938). Os trabalhos do Prof. E. Baur, de Müncheberg e da gente da sua escola, mostraram ser isso uma realidade.

Antes de mais nada, importava pois determinar a substância responsável pelo aroma característico do Fenacho, para o que, procurámos na literatura publicada quaisquer referências a êsse respeito. Infelizmente muito pouco se tinha realizado nêsse sentido. Ùnicamente FLEURENT (1926) tratara, como já vimos, dêste aspecto do Fenacho. Logo à primeira vista, pareceu-nos extranho que a matéria gorda fôsse responsável pelo aroma, pois tanto os caules como as fôlhas do Fenacho adulto manifestam o mesmo aroma pronunciado, sem conterem matéria gorda em quantidades apreciáveis. Achávamos mais natural que êle resultasse dos óleos essenciais contidos na planta, razão por que os tentámos isolar, seguindo os métodos correntes nêsses ensaios. Lográmos obter assim umas gotas oleosas, de côr amarelo brilhante, com um forte aroma a ranço, muito diferente do da *Trigonella Foenum-Graecum*. Abandonada esta ideia passámos à extracção do óleo das sementes para o submetermos a um exame minucioso.

Moemos num pequeno moinho electrico, tão finamente quanto possível, 100 gramas de sementes de Fenacho. Esta farinha foi deitada num funil de separação com placa

perfurante na parte inferior, a que se juntou éter suficiente para a embeber e cobrir completamente. Agitámos o funil durante meia hora, com o fim de dissolver a matéria gorda e deixámo-lo depois em repouso durante 24 horas. Passado êste tempo abrimos a torneira inferior do balão, recolhemos num frasco o líquido nêle contido e renovando depois tôdas aquelas operações. Ao fim de quatro passagens, o éter saía completamente límpido, sem a côr amarela das primeiras vezes. No entanto submetemos a farinha do Fenacho a mais uma passagem com éter, para ficarmos com a certeza de ela não conter quaisquer vestígios de matéria gorda.

O exame do éter com a matéria gorda em solução, não adiantou muito. Juntamente com o cheiro do éter reconhecia-se o cheiro do Fenacho, mas pouco pronunciado. Sob êste aspecto muito maior interêsse oferecia a farinha do Fenacho, desgordurada. Depois de deixarmos evaporar a baixa temperatura todos os restos do éter que ainda a embebiam, apresentava a farinha um cheiro forte a Fenacho. Quer dizer que não podiamos atribuir à matéria gorda, a responsabilidade do aroma peculiar do Fenacho. Ele resultava antes de qualquer substância insolúvel no éter. Nêste momento a nossa atenção recaíu sôbre a Trigonellina que como já vimos é insolúvel no éter. Em primeiro lugar, procurámos obter a Trigonellina como base livre, seguido o método indicado por J. Schmidt, no «Handbuch der biologisches Arbeitsmethoden» de E. Abderhalden.

As sementes do Fenacho depois de moídas, eram tratadas com álcool para isolar os seus alcalóides. Deixava-se evaporar o álcool do extracto assim obtido; procedia-se à precipitação dos alcalóides com o iodeto bismuto e potássio iodado e à sua separação com o ácido sulfúrico. O precipitado era tratado com soda para eliminar as Proteinas, filtrava-se, neutralizava-se o filtrado com ácido sulfúrico e precipitava-se a cholina desta solução neutra com o emprêgo duma solução de cloreto de mercúrio. O filtrado era acidulado com ácido sulfúrico dando-se a precipitação do iodeto de Trigonellina e mercúrio. A base livre era obtida dêste precipitado pelo tratamento com sulfitos ou com uma solução alcalina de óxido de zinco.

Apesar de termos posto o maior cuidado no emprêgo dêste método, não conseguimos obter resultados satisfatórios. Ensaiámos por isso outro método para o isolamento de Trigonellina, o método de G. KLEIN.

Com o emprêgo dêste método obtivemos melhores resultados, se bem que não lograssemos separar completamente as três bases: Cholina, Betaina e Trigonellina. Com efeito, o exame microscópico dos cristais do produto final assinalava, além de cristais de Trigonellina, a presença de pequeníssimas quantidades de outras substâncias que pareciam ser Cholina e Betaina. Entretanto tinhamos escrito para os Laboratórios do Dr. Theodor Schuchardt de Gorlitz que nos informou puderem fornecer a Trigonellina, como base pura. Dadas as tradições desta casa, achámos preferivel trabalhar com o produto que ela nos oferecia e desistimos de aperfeiçoar os ensaios iniciados, tanto mais que com isso nos afastávamos muito da nossa linha de trabalho.

A Trigonellina apresentava-se sob a forma de pequenos cristais, brancos, com um leve aroma e sabôr adocicados, diferentes dos do Fenacho. Deve no entanto notar-se que nas plantas de Fenacho, a Trigonellina não se encontra sob a forma de base livre, mas combinada com outras substâncias, na forma de compostos orgânicos mais ou menos complexos. É muito possível que estes sejam responsáveis pelo cheiro e sabôr característicos do Fenacho, pois como já acentuámos não conseguimos isolar qualquer princípio aromático especial, nem encontrámos outra substância a que atribuir tal aroma. Nestas condições, interessava saber a forma como variava a percentagem de Trigonellina na planta e vêr se haveria qualquer correspondência entre a variação da percentagem de Trigonellina e a intensidade do aroma. Como método de análise utilisámos a reacção com iodeto de potássio iodado a 6 $^0/_0$ e fervura prévia de 1 hora em água acidulada com ácido clorídrico (0.5 $^0/_0$). Êste reagente precipita a Cholina e Betaina juntamente com a Trigonellina, mas como a percentagem em que aqueles alcalóides se encontram no Fenacho é muito pequena, podemos considerar o precipitado como sendo formado ùnicamente por Trigonellina.

O emprêgo de água acidulada na fervura prévia é indispensável, pois que a Trigonellina só é precipitada pelo iodeto de potássio iodado, em meio ácido. Como êste rea-

gente precipita igualmente as proteinas, tivemos receio de que o emprêgo da água acidulada dissolvesse algumas proteinas que fôssem precipitadas juntamente com a Trigonellina, prejudicando os nossos ensaios. A pesquiza de proteinas no líquido, depois de uma hora de fervura em água acidulada, com o emprego de álcool, sulfato de cobre, ácido tricloro-acético a 50 % e acetato de uranylo, não revelou a presença de quaisquer vestígios de proteinas, razão por que continuámos a empregar a água acídulada nos ensaios de Trigonellina.

Êste método de análise é apenas de natureza qualitativa, embora dê uma certa noção de quantidade. Como os métodos quantitativos ensaiados não nos deram resultados satisfatórios, por serem demasiado complicados, empregámos sempre aquele método determinando as percentagens relativas em função do volume do precipitado, passadas 24 horas. Assim, podemos constatar um aumento da percentagem da Trigonellina com a idade, atingindo um máximo nas sementes. Nas primeiras semanas, só se formava precipitado com o emprêgo de grandes quantidades de matéria verde; enquanto em plantas adultas, no momento da floração, uma única fôlha era suficiente para dar origem a um precipitado abundante. É curioso que com o aroma se dá precisamente uma variação no mesmo sentido. Plantas novas sem aroma, plantas adultas e especialmente as sementes com um aroma muito pronunciado.

Em resumo, o Fenacho, durante as suas primeiras idades, quasi não revela a presença de Trigonellina e é nas suas sementes que se encontram as maiores percentagens do alcalóide.

Um caso semelhante fora verificado por SABALISCHKA e JUNGERMANN (1925), em *Lupinus luteus*, pois enquanto as sementes continham em média 1.063 % de alcalóides, plantas com 14 dias apresentavam sòmente 0.086 %. Estes factos levaram-nos a estudar mais minuciosamente êste aspecto da questão, procurando determinar o mecanismo responsável por estas variações no conteúdo dos alcalóides. Dois casos se nos afiguram possíveis: ou o alcalóide se transforma noutro compôsto que não acuse a sua reacção característica, ou faz parte das substâncias de reserva e é utilizado ou eliminado durante a germinação. Os primeiros resultados que obtivemos parecem confirmar esta última hipótese. Com efeito, iniciada a

germinação, nos 5 primeiros dias manifesta-se um aumento súbito no conteúdo em Trigonellina, a que se segue uma diminuição progressiva, até deixar de revelar-se a presença de alcalóide, o que se dá entre o oitavo e o décimo dia. Tudo leva a supôr que o alcalóide toma primeiro uma forma em que é mais fàcilmente assimilável ou solúvel, sendo depois assimilado ou utilizado de qualquer modo no processo de germinação, ou ainda perdido por dissolução no meio ambiente. Verificámos experimentalmente que esta última hipótese não é verdadeira.

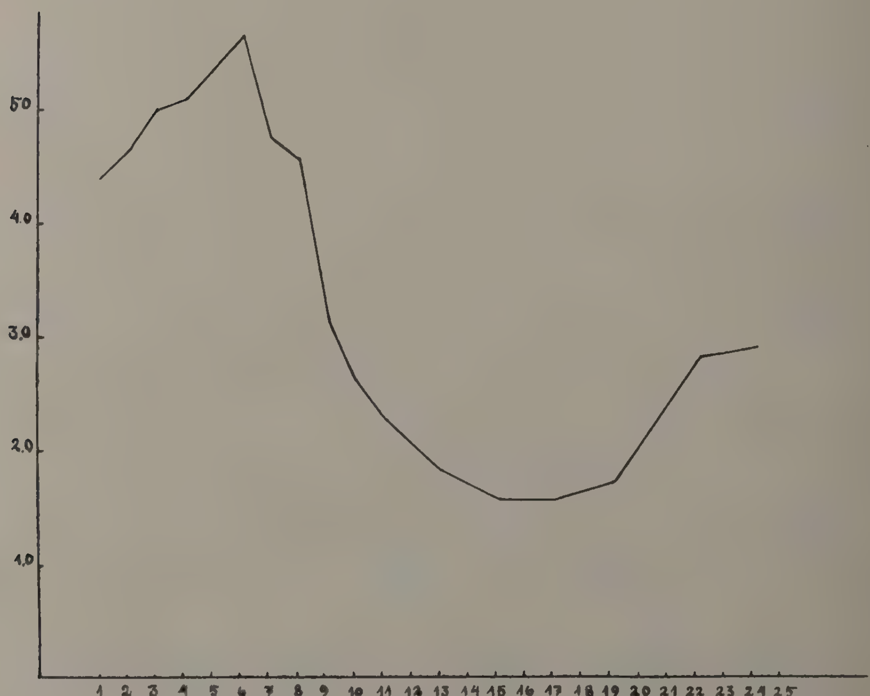


Fig. 1

Na figura 1, damos o polígono de variação da percentagem da Trigonellina. Esta curva foi obtida em função das médias diárias de 100 plantas pertencentes à mesma variedade. Cada planta era

ensaiada individualmente, utilizando-se na sua totalidade, e o precipitado obtido classificado em 5 classes, consoante o seu volume relativo.

Como se vê na figura 1, a percentagem de Trigonellina é mínima durante a 2.ª e 3.ª semanas, para voltar de novo a aumentar. Deve notar-se que se trata sempre de valores absolutos, isto é, valores totais; a diminuição das percentagens relativas de Trigonellina é, portanto, ainda muito maior. A partir da 3.ª semana, as determinações absolutas tornavam-se muito difíceis, senão impossíveis, dada a, relativamente grande, estatura das plantas. Tivemos por isso de recorrer às determinações relativas, interrompendo a representação gráfica da variação das percentagens. Prosseguimos estes ensaios da determinação das percentagens relativas do alcalóide atravéz todo o ciclo vegetativo, até à colheita das sementes e morte da planta. Sòmente quando as plantas atingiam 40-60 dias, a percentagem relativa de Trigonellina era suficientemente elevada para que o emprêgo duma única fôlha produzisse um precipitado apreciável, e era na altura da formação das sementes que esta era máxima na planta; êste máximo é contudo ultrapassado pela percentagem relativa nas sementes.

Durante estes ensaios pudemos estabelecer um método para a determinação de alcalóides que simplifica enormemente a técnica primitivamente adoptada. Trata-se de trabalhar, não com plantas de 40-60 dias de idade, como até aqui, mas com plantulas de 4-5 dias, empregando no ensaio metade de uma cotiledone e fazendo imediatamente a selecção. Com efeito, como fàcilmente se vê da fig. 1, a percentagem de alcalóides é máxima nesta altura, para sòmente muito mais tarde voltar de novo a atingir valor apreciável. Esta modificação do método, simplifica extraordinàriamente todo o trabalho. Evita manter as estufas ocupadas durante perto de dois meses, à razão de 250 plantas por metro quadrado, condicionando a nossa actividade ao espaço livre da estufa, ou obrigando-nos a trabalhar directamente no campo, em condições desfavoráveis. O número de ensaios diários possíveis é também muito maior.

Como alguns autores, BECKER-DILLINGEN (1929), falam

a propósito do Fenacho, de um cheiro forte a Cumarina, procedemos à determinação da Cumarina seguindo o método de fervura em potassa cáustica a 10 %, e observação dos tubos de ensaio na câmara escura sob um facho de luz azul de quartzo. Em todos os ensaios realizados não se verificou o mais leve sintoma que traduzisse a presença de Cumarina. Mais tarde, repetimos as pesquizas de Cumarina, com o emprêgo do microscópio de luminiscência da casa Zeiss, que permite estudar com mais detalhe a localização desta ou daquela substâncias nas estruturas celulares (STRUGGER, 1939). A fluorescência era obtida com o emprêgo de amónia. Pudemos constatar a presença de Cumarina nos caules do Fenacho em quantidades que a análise química não podia revelar. Se êste facto em si pouca importância tem, é no entanto de grande valor para esclarecimento e orientação do problema; pois leva a termos de admitir a possibilidade de existirem outras substâncias de carácter aromático cuja presença não pudemos verificar pela análise química.

Acêrca do papel da Trigonellina na fisiologia das plantas em geral e no processo de germinação em especial, pouco ou nada se sabe. SCHULZE e TRIER (1910) consideram-na como um produto secundário do metabolismo da planta. Mais tarde, SABALISCHKA e ZAHER (1928) estudaram a influência da Trigonellina na germinação de sementes de Ervilha e Fenacho e verificaram que soluções de 1 % de Trigonellina prejudicam a germinação de sementes de Ervilha e impedem totalmente a germinação de sementes de Fenacho. Soluções de 0.1 a 0.0001 % não tinham a mais pequena influência, comportando-se como água destilada. Ensaios por nós realizados, cujo estudo prosseguimos, parecem indicar um papel importante à Trigonellina como substância de crescimento e hormona de floração, o que explicaria a sua variação quantitativa durante o decorrer do ciclo vegetativo, bem como certas variações de carácter fisiológico como as observadas por KLEIN e LINSER (1932). Estes autores, determinaram a percentagem de Trigonellina em plantulas estioladas e não estioladas e verificaram que entre o sexto e o décimo quinto dia,

a percentagem de Trigonellina era muito mais elevada nas plantulas estioladas, para depois se observar precisamente o contrário. De comêço, menor actividade menor possibilidade de utilizar a Trigonellina; mais tarde, menor actividade menor elaboração.

São ainda dignos de menção os trabalhos de LINNEWEH e REINWEIN (1932) que encontraram Trigonellina na urina humana durante 10 dias de total abstinência de café, chá, cacau e tabaco, concluindo tratar-se dum constituinte normal da urina. Esta conclusão é muito interessante, pois as primeiras substâncias de crescimento que se conheceram foram, como se sabe, extraídas da urina. Sem nos querermos deixar levar por ideias preconcebidas, devemos ainda acrescentar que achamos uma certa semelhança relativa, entre os aromas do Fenacho e da urina normal.

FOTOPERIODISMO E VERNALIZAÇÃO

A influência das condições do meio no crescimento e desenvolvimento das plantas, tem sido posta em evidência por numerosos autores. Hoje considera-se quási indispensável para o melhoramento, conhecer bem a forma como as plantas reagem à luz e à temperatura (J. M. DE ALMEIDA, 1940). Por outro lado, sabe-se que a temperatura inicial tem um papel importantíssimo no decorrer das diferentes fases do ciclo vegetativo das plantas o que explica a influência da época de sementeira, tão decisiva nas culturas (J. HARTISCH, 1939).

Como todos sabem, o Fenacho é uma planta de sementeira outonal; e muito embora se diga sofrer com os frios intensos, nunca foi considerado, nos paizes Mediterraneos onde é cultivado, como uma cultura de primavera. Sòmente no norte da Europa, as neves que cobrem os campos durante o inverno, obrigam a fazer a sementeira muito tarde, apoz o degêlo; mas deve notar-se que ali a sua cultura quási não existe. Em ensaios realizados no *K. W. I.* de Müncheberg (Alemanha) poude verificar-se o pouco interêsse desta espécie para tais condições de cultivo. As plantas cresciam pouco, quási não ramificavam e em breve entravam em floração, tendo atingido um crescimento insignificante. A produção forraginosa

não ultrapassava 1/10 a 1/8 duma produção normal das regiões meridionais. Estes factos pareciam indicar tratar-se dum caso de rápido desenvolvimento, diminuto crescimento, com participação activa da temperatura e possivelmente da luz. Um estudo mais minucioso permitiu chegar a conclusões de interêsse.

Trabalhámos com duas linhas originárias de Portugal, N.º 8332 e 8333 da Colecção da Estação Agronómica Nacional. Estas linhas, ainda pouco trabalhadas, teem carácter de população e não seria de extranhar obter grandes diferenças individuais dentro de cada linha. Por isso, tôdas as observações se referem não a médias absolutas, mas a valores de maioria; isto é, quando falamos da floração em determinada data, queremos dizer que nessa data a maioria das plantas estava em flôr. A sementeira foi feita a 2 de Junho, em semeadeiras de barro, cheias de uma mistura homogénea de 2 partes de «composto», uma parte de areia e uma parte de «turfa». Passados 5 dias as sementes tinham germinado e as jóvens plantulas apresentavam-se em estado de poderem ser submetidas aos tratamentos de temperatura e luz. Estabeleceram-se 3 séries de temperaturas e em cada uma delas 50 % das plantas eram submetidas a dias curtos e os outros 50 % a dias normais.

A — Tratamento a 18.º — 20.º C		50 % dia normal
B — » » 8.º — 10.º C		
C — » » 3.º — 5.º C		50 % dia de 8 horas

Para as séries A-B o ensombramento foi iniciado no dia 7 de Junho; para a série C o início teve lugar a 12 de Junho, quando as plantasinhas tinham atingido 5-7 centímetros. Ambos os tratamentos foram realizados durante 3 semanas, ao fim das quais tôdas as plantas foram levadas para estufins, em condições de dia normal (18 horas). Antes disso, foram as plantas transplantadas para caixotes cheios de uma mistura semelhante à já indicada. Os caixotes eram regados uma vez por dia e tão uniformemente quanto possível. Teòricamente, pelo menos, as condições de alimentação eram idênticas e apenas haveria a considerar diferenças de temperatura e luz. Logo que a maioria das plantas atingia a floração e a frutificação era o facto anotado convenientemente. Na Tabela I são dados os resultados das observações efectuadas.

Tabela I

	Número de dias até à floração	Diferença para a testemunha	Número de dias até à frutificação	Diferença para a testemunha
3-6° C. : 18 horas	52	+ 44.4 %	70	66.7 %
	51	+ 41.7 %	67	59.5 %
	52	+ 44.4 %	70	66.7 %
	51.66	+ 43.5 %	69	64.3 %
3-6° C. : 8 horas	57	+ 58.3 %	72	71.4 %
	55	+ 52.8 %	69	64.3 %
	55	+ 52.8 %	66	57.1 %
	55.66	+ 54.7 %	69	64.3 %
8-10° C. : 18 horas	42	+ 16.7 %	48	14.3 %
	43	+ 19.4 %	49	16.7 %
	42	+ 16.7 %	53	26.2 %
	42.33	+ 17.6 %	50	19.0 %
8-10° C. : 8 horas	47	+ 30.5 %	59	40.5 %
	46	+ 27.8 %	55	31.0 %
	46	+ 27.8 %	54	28.6 %
	46.33	+ 28.7 %	56	33.3 %
Testemunha	36	—	42	—

O exame dos resultados apresentados na tabela I mostra que tanto os tratamentos com temperaturas baixas, como o encurtamento da duração do dia, provocam um atrazo considerável nas épocas de floração e frutificação. Comparando apenas os tratamentos com baixas temperaturas, pode verificar-se um atrazo na floração, maior quando a temperatura do tratamento desce a 3-6° C.; para a mesma duração do dia, cêrca de 26 % a mais. Para a mesma temperatura o encurtamento do dia para 8 horas, provoca um atrazo na floração de cêrca de 11 %. Os atrazos na época de frutificação, provocados pelos tratamentos com temperatura e luz, eram em todos os casos ainda maiores. Essa diferença era particularmente notável nas plantas submetidas ao tratamento

de 3-6° C. e dias de 18 horas. Na série submetida a 3-6° C. o encurtamento do dia não determinou qualquer alteração na data da frutificação.

Como se sabe, as alterações no crescimento e desenvolvimento das plantas, provocadas por tratamentos térmicos e luminosos, traduzem-se não só por diferenças na época de floração, como ainda por modificações na morfologia das plantas. DUGGAR (1934) afirma que a duração do dia tem influência na formação de bolbos, tubérculos e, dum modo geral, em todo o sistema radicular. Além disso, pode ainda actuar no tipo de ramificação, na pubescência, nos pigmentos, etc. A formação de bolbos, está de tal forma na dependência da duração relativa do dia e da noite, que SCHICK (1932) propõe que sôbre ela se baseie a classificação de certas espécies, quanto ao seu fotoperiodismo. Outras alterações de carácter morfológico foram referidas por LYSENKO (1934), BRENNER e GRAM (1935), HARTISCH (1939), etc.

Nos nossos ensaios tivemos ocasião de observar algumas diferenças morfológicas importantes. Foi sobretudo no tipo de ramificação que essas diferenças mais se fizeram sentir. A baixa temperatura, particularmente quando acompanhada pelo encurtamento da duração do dia, provocava um aumento muito grande do número de ramificações, em cada planta, as quais se apresentavam do tipo finamente ramificado. Ao mesmo tempo todo o porte se modificava, dando lugar a plantas menos esguias, mais baixas e com maior volume de fôlhas; devemos ainda acrescentar que a própria folhagem era mais larga e mais fina. Como se compreende, não é fácil traduzir por cifras as alterações verificadas.

Sòmente um estudo mais prolongado, poderá permitir tirar conclusões seguras da influência da luz e da temperatura, no crescimento e desenvolvimento do Fenacho. Até lá, podemos afirmar que a sementeira outonal, no cedo, isto é, temperaturas baixas e dias curtos durante as primeiras idades, beneficiam a cultura do Fenacho pois que estimulam o seu crescimento e atrazam a floração.

RESISTÊNCIA AO FRIO

Alguns autores, G. HENZÉ, (1890) e A. L. SEABRA (1930), atribuem a esta espécie fraca resistência ao frio, dizendo que ela teme os frios intensos e as geadas. Por termos verificado casos de bastante

resistência ao frio, que não estão de acôrdo com aquelas afirmações, resolvemos estudar com maior minúcia êste problema.

Antes de prosseguirmos, queremos relatar um caso curioso por nós observado, que mostra até onde pode chegar a resistência destas plantas às baixas temperaturas. No comêço do inverno de 1938, por meados do mês de Novembro, estávamos nós empenhados em determinados ensaios de alcalóides no Fenacho que nos obrigavam a submeter à análise alguns milhares de plantas desta espécie. Estas plantas estavam dispostas em caixotes e uma vez analizadas eram deitadas fora. A certa altura ficaram ao ar livre, por esquecimento, uns 6 caixotes contendo 300-400 indivíduos. Passados alguns dias reparámos nêles e ficámos admirados que, apezar da temperatura ambiente ter descido a 2-3° C. negativos, as plantas mostrassem um bom aspecto sem manifestarem sentir qualquer prejuizo. Por curiosidade, mandámos regar as plantas e deixámo-las ficar ao ar livre para vêr até que ponto ia a sua resistência ao frio. As plantas continuaram a mostrar um bom aspecto até meados de Dezembro, com temperaturas que atingiam 5-6° C. negativos. Então um abaixamento rápido da temperatura para -12° C., observado nessa ocasião, provocou a morte de tôdas as plantas. Estes factos levaram a estabelecer uma série de ensaios, com a temperatura controlada que permitissem determinar o grau de resistência ao frio e a intensidade dos possíveis prejuízos que êle pode causar.

Os ensaios foram conduzidos numa câmara frigorífica, munida dum termo-regulador, e com possibilidade de fazer baixar a temperatura a muitos graus negativos; nos nossos ensaios chegámos a empregar uma temperatura de -12° C. Esta câmara frigorífica, de regularização automática, foi construida pela Firma Braun Boveri, de Leipzig.

Nêstes ensaios empregamos ainda as duas linhas originárias de Portugal, N.os 8332 e 8333. A Sementeira foi feita em semeadeiras de barro, sendo as plantasinhas, no fim de oito dias, transplantadas para caixotes de madeiras (37 × 33 cm.), à razão de 100 plantas por caixote. Como terra foi empregada a mistura normal, utilizada em todos os nossos ensaios. As plantas cresceram em estufa, com uma temperatura ambiente de 16-18° C. Quando as plantas atingiam 6 semanas, eram submetidas, durante 24 horas, aos tratamentos de baixas temperaturas de 0°,-2°,-4°,-6°,-8°,-10°, e -12° C.

A técnica seguida nestes ensaios é extremamente simples. Cobrem-se os caixotes com fôlhas de papel-oleado, pregado com pionezes, de modo a proteger as plantas da excessiva humidade, permitindo ao mesmo tempo, uma temperatura homogénea em tôda a câmara. Deve evitar-se que o papel fique excessivamente justo, magoando as plantas. Dois pedaços de arame zincado, dobrados em U e espetados na terra do caixote, asseguram esta condição. Além disso, é indispensável que a câmara frigorífica esteja completamente cheia, para o que, havendo necessidade, se utilizam caixotes sem nada a-fim-de preencher o espaço vasio. Cada caixote deverá ser munido de um termómetro de máximas e mínimas, pois que, apezar de todos cuidados, se verificam diferenças de 2-3° C. duns caixotes para os outros.

Os caixotes com as plantas que foram submetidas aos tratamentos térmicos, eram trazidos para um quarto de baixa temperatura, 3-6° C., e só passadas 4 horas eram transportados para uma estufa de temperatura de 18° C. O ensaio foi repetido, submetendo as plantas a uma subida brusca da temperatura, para determinar também os efeitos nestas condições. Observações realizadas 48 horas mais tarde, mostraram que as temperaturas até -8° C. não tinham efeito imediato sôbre o Fenacho, quer a subida de temperatura fôsse feita gradualmente, quer fôsse brusca, ou mesmo se sujeitassem as plantas a acção directa dos raios solares. Para além dêste limite era essa temperatura fatal em quási 100 % dos casos; isto é, temperatura inferiores a -8° C. provocavam a morte da parte aérea das plantas, que no caso do Fenacho se traduz pela morte de tôda a planta, uma vez que esta não é capaz de rebentar de novo.

Do facto do Fenacho poder suportar baixas temperaturas sem que estas conduzam à morte, não se pode concluir que esta espécie não seja prejudicada pelas baixas temperaturas. Com efeito, nalgumas observações posteriores pudemos verificar modificações morfológicas profundas nas plantas que foram sujeitas a baixas temperaturas.

Os resultados obtidos são dados na Tabela 2.

Tabela II

	Testemunha	Tratamento a 0° C		Tratamento a -4° C	
		Médias	Diferença	Médias	Diferença
Altura	42.00 cm.	22.44	--19.56	36.40	—5.60
Diametro do Caule no 1.° terço.	3.59 mm.	2.76	—0.83	2.72	--0.87
Diametro do Caule no 2.° terço.	3.32 »	2.86	—0.44	2.23	—1.09
Diâmetro do Caule no 3.° terço.	2.53 »	2.47	—0.06	1.82	—0.71
Número de vagens por planta.	5.16 »	2.32	—2.84	0.32	—4.84
Comprimento das vagens	9.56 cm.	8.80	—0.76	6.96	—2.60

A determinação da significancia das diferenças segundo o «Test» de *t*, FISHER (1934), mostra que apenas as diferenças observadas para as alturas das plantas são altamente significativas. Altamente significativa era também a diferença observada para o número de vagas e seu comprimento em plantas sujeitas a -4° C. Tôdas as outras diferenças não eram estatìsticamente significativas.

Do que foi dito, deve concluir-se que a baixa temperatura, 0° e -4° C. tem de facto uma acção prejudicial sôbre o Fenacho. Com efeito, embora as plantas resistam a tais temperaturas e a temperaturas ainda mais baixas, elas sofrem um grande choque, traduzido por um menor porte e por prejuízos no processo da frutificação (temperatura de -4° C.), o que equivale a uma diminuição na produção.

Da maior importância é a época em que o frio se faz sentir, pois os efeitos perturbadores são tanto mais fortes, quanto mais adiantado o periodo da vegetação.

MELHORAMENTO DO FENACHO

O Fenacho apresenta uma grande riqueza de formas, com os tipos mais variados quanto à altura das plantas, à ramificação, à pubescência dos caules, à pubescência das vagens, à percentagem

de fôlhas, ao tipo da ramificação, ao número de vagens por planta, à formação dos folíolos, à presença de antocianina, à intensidade de coloração verde, à precocidade, aos alcalóides, ao cheiro, etc.

Podemos afirmar que as actuais formas cultivadas, são constituidas por populações com a maior diversidade de tipos e portanto susceptiveis de melhoramento.

Acreditamos que a simples selecção permitirá obter formas de maior interêsse do que as actuais. Nesse sentido iniciámos a separação de plantas para genearcas que deram origem a linhas com morfologia própria, bastante acentuada.

SUMÁRIO

O Fenacho, *Trigonella Foenum-Graecum* L., cuja cultura é conhecida da mais remota antiguidade, volta de novo a interessar os técnicos, pois constitui uma forragem de valor. Esta leguminosa, originária da Mesoptamia e Kurdistania, está hoje espalhada por quási tôda a Europa, África do Norte, Asia ocidental e América do Norte.

A sua floração tem normalmente lugar em Abril-Junho e dura 15-30 dias. O processo de polinização predominante é o de auto-polinização. A hibridação artificial é difícil. Utilizando mesmo uma técnica estudada, obtivemos uma percentagem de pegamentos inferior a 5 %. Cruzamentos inter-específicos de *T. Foenum-Graecum* com *T. coerulea*, *T. policerata*, *T. cretica* e *T. calicerans*, tentados pelo autor, não deram resultado devido possivelmente às grandes diferenças citológicas que se observam nestas espécies.

Na composição química do Fenacho aparece um alcalóide, a Trigonellina $C_7H_7O_2N$, que define de certo modo as suas sementes. É discutida a possibilidade dêste alcaloide ser responsável pelo aroma e sabor peculiares do Fenacho. Os métodos de análise utilizados são apontados. A variação da percentagem de Trigonellina durante a germinação das sementes e crescimento das plantas, traduzida por uma diminuição marcada durante as primeiras três semanas, seguida de um aumento vagaroso, constante, até a formação das sementes, permite discutir o papel fisiológico da Trigonellina. Um novo método de selecção de leguminosas, quanto aos alcalóides, é dado.

O estudo da influência da luz e da temperatura no Fenacho

mostra que temperaturas baixas e dias curtos provocam um atrazo considerável na floração e frutificação, sobretudo quando os efeitos se adicionam, ao mesmo tempo que as plantas se tornam menos esguias, mais baixas, mais ramificadas e com maior volume de fôlhas.

As baixas temperaturas de 0 a -8° C. não provocam a morte das plantas de Fenacho, mas afectam mais tarde, desfavoràvelmente, o porte das plantas e o processo de frutificação. Temperaturas inferiores a - 8° C. provocam a morte das plantas.

A riqueza de formas de Fenacho permite, por simples selecção, obter formas de maior interêsse cultural.

ZUSAMMENFASSUNG

Der Bockshornklee, *Trigonella Foenum-Graecum* L., dessen Kultur seit dem Altertum bekannt ist, wird wegen seines hohen Futterwertes heute wieder die Techniker interessieren. Diese aus Mesoptamien und Kurdistanien stammende Leguminose ist heutzutage schon über fast ganz Europa, Nordafrika, Westasien und Nordamerika verbreitet.

Die Blütezeit beginnt normalerweise im April bis Juni, und dauert 15-30 Tage. Der Bestäubungsvorgang findet durch Selbstbestäubung statt; künstliche Kreuzungen sind mit Schwierigkeiten verbunden. Selbst mit besonders studierten Kreuzungstechniken erreicht man nur einen Ansatz von weniger als 5 $^0/_0$. Bei Artkreuzungen zwischen *T. Foenum-Graecum* und *T. coerulea*, *T. policerata*, *T. cretica* und *T. calicerans* hat der Verfasser, wahrscheinlich wegen grosser zytologischer Unterschiede, keinen Erfolg gehabt.

Bei der chemischen Zusammensetzung tritt ein Alkaloid auf, das Trigonellin, $C_7H_7O_2N$ das gewissermassen die Samen des Bockshornklees charakterisiert. Man diskutiert noch, ob tatsächlich das Trigonellin für den typischen Geruch und Grschmack des Bockshornklees verantwortlich ist. Die analytischen Bestimmungen für Trigonellin werden gegeben, während der Keimung und des Wachstums variiert der Trigonellingehalt, und zwar ist eine grosse Verminderung während der ersten 30 Tage zu verzeichnen, worauf bis zur Samenbildung ein gleichmässiger Anstieg folgt; die physiologische Rolle des Trigonellin wird diskutiert. Ausserdem wird eine neue Auslesungsmethode für alkaloidarme Leguminosen gegeben.

Untersuchungen in Bezug auf Temperatur und Tageslänge

haben ergeben, dass niedrige Temperatur und kurze Tage eine bedeutende Verzögerung des Blühbeginns und des Fruchtansatzes bewirken, besonders, wenn beide Bedingungen zusammen auftreten. Auch auf den Wuchs haben die niedrige Temperatur und die kurzen Tage Einfluss, die Pflanzen bleiben gedrungen und bilden viele Blätter.

Bei der Temperatur von 0° bis-8° zeigt sich eine Verzögerung im Wachstum, und wird der Fruchtansatz verringert. Bei Temperatur von niedreger als-8° C sterben die Pflanzen.

Wegen des grossen Formenreichtums des Bockshornklees ist es möglich, eine Verbesserung durch einfache Auslese zu erreichen.

LITERATURA

ALMEIDA, J. MARQUES DE
1940 Bases fisiológicas para o melhoramento das plantas. (Em publicação).
ANÓNIMOS
1937 Yearbook of Agriculture. *United States Dp. of Agric.*
1937 Phytopathology at Texas Station. *Texas Rep.*
1938 Agronomic research in California. *California Sta. (Bien) Rep.*
BAILEY, L. H.
1937 *The Standard Cyclopedia of Horticulture.* The Macmillan Company, New York.
BEAM, W.
1908 Chemical composition of some Sudan grains. *Rep. Wellcome Trop. Res. Labs.* **3**: 401-411.
BECKER-DILLINGEN, J.
1929 *Handbuch des Hülsenfrüchtebaues und Futterbaues.* Verlag. P. Parey, Berlin.
BRENNER, A. H. and J. GRAM
1935 Genetische Untersuchungen mit Salat II. *Garten bauwiss.* **9** (4): 231-245
CALVINO, M.
1912 Test work with forage and field crops. *Est. Agr. Cent.* (Mexico) Bol. 66.
CARVALHO, A. M. LOPES DE
1898-1901 As melhores forragens. 2 tomos, Lisboa.
CHEKTTOV, V. P.
1932 Karyosystematical analysis of the tribu *Trifoliae. Bull. Appl. Bot. Genet. and Plant-Breeding* (Ser. II) **1**: 119-149.
DENAIFFE et COL E-DENAIFFE
1920 *Manual Pratique de culture fourragére.* J. B. Bailliére et Fils, Paris.
D'JPOLLITO G.
1912 Determination of germination energy of seeds according to the average time required for germination. *Staz. Sper. Agr. Ital.* **45** (4) 302-320 (ref. em: *Bul. Bur. Agric. Intel. and Plant Disease* **3** (7) 1535-1539).

DUGGAR, B. M.
1936 *Biological effects of radiation.* McGraw — Hill Book Co, New York and London.
FISHER, R. A.
1934 *Statiscal methods for research workers.* Oliver and Boyd. Ed. 5. Edinburgh.
FLEURENT, E.
1926 Sur la composition de la graine fenu-grec et sur son mélange aux blés destinés á la meunerie *Compt. Rend. Acad. Sci.* (Paris) **182** (15) : 944-946.
FRYER, JAMES R.
1930 Cytological studies in *Medicago, Melilotus* and *Trigonella. Canad. J. Res.* **3** (1) : 3-50.
HANTZECH, A.
1886 Ueber Ammonium derivate von Sauraethern des Pyridins u. chinolins *Ber. dtsch. chem. Ges.* **19**. 31.
HARTISCH, J.
1939 Uber die Wirkung der Keimstimmung auf Landwirtschaftiche Nutzpflanzen. *Pflanzenbau* **15** (7) : 265-288.
HEGI, F.
Illustrierte flora von Mitteleuropa Bd. 4. Teil. 3. München.
HENZÉ, G.
1888 Fenu-Grec. Dictionaire d'Agriculture de J. A. Barral, Hachette, Paris.
JAHNS, E.
1885 Ueber die Alkaloide des Bockshornsamens *Ber. dtsch. chem Ges.* **18**. 2518.
1887 Ueber das Trigonellin *Ber. dtsch chem. Ges.* **20**. 2840.
KLEIN, G. and H. LINSER
1932 Zur Bildung der Betaine und der Alkaloide der Pflanze. I. Die Bildung von Stachydrin und Trigonellin. *Hoppe — Seyl. Z.* **209** (1/2) : 75-96.
KLIMMER, M. and R. KRUGER
1914 Classification of nodule bacteria *Zbl. Bakt. 2 Abt.* **11-13** : 256-265.
LINNEWEH, W. und H. REINWEIN
1932 Vorkommen von Pyridinderivaten in normalen Harn. *II Hoppe-Seyl. Z.* **209** (3) : 110-111.
LYSENKO, T. D.
1934 The physiology of plant development in breeding work. *Semenovodstvo* **2** : 10-3.
McKEE, R.
1912 Orchard green-manure crops in California *U. S. Dept. Agr. Bul.* **190**-40.
NOTTBOHM, F. E. und F. MAYER
1931 Trigonellingehalt des Kaffes *Z. Untersuch. Lebensmitt.* **61** (4) : 429-435.
PALLADINI, CESARE
1926 Sull'Olio di fieno greco *Att. Soc. Nat Mat. Modena* **5/6** : 33-39.
PICTET, A. und GENEQUAND
1897 Ueber die Jodmethylate des Nicotins *Ber. dtsch chem. Ges.* **30**, 2122.
PIPER, CHARLES V.
1931 *Forage plants and their culture.* The McMillan Co New York

POST, G. E.

1932 *Flora of Syria, Palestine and Sinai.* Second Edition. American Press Beirut.

SABALISCHKA, TH. und JUNGERMANN, C.

1925 Der absolute und prozentuale Alkaloidgehalt des einzelnen Teiles von *Lupinus luteus* während der Vegetation *Biochem. Z.* **163.**

1926 Der absolute und prozentuale Alkaloigehalt des einzelnen Teiles der Keimlinge und der jungen Pflanzen von *Strychnos nux vomica L.* während der Keimung. *Biochem. Z.* **167** (4/5) : 479-490.

SANTOS, JOSÉ JOAQUIM

1910 Agenda Verde *Almanak de Agricultura.* Lisboa.

SCHULZE, E.

1906 Beitrage zur Kenntnisse der Zusammensetzung und des Stoffwechsels der Keimpflanzen. *Z. physiol Chem.* **47.** 544.

SCHULZE, E. u. S. FRANKFURT.

1894 Ueber das Vorkommen von Trigonellin in den Samen von *Pisum sativum* und *Cannabis sativa. Ber. dtsch chem. Ges.* **27,** 769.

SCHULZE, E. and G. TRIER

1910 In regard to the betains ocurring in plants *Z. physiol. Chem.* **67** (1910) (1) : 46-58.

SEABRA, A L.

1931 *Ervagens de leguminosas.* Colecção Rustica, Lisboa.

SERPUKHOVA

1934 *Trigonella Foenum-Graecum L. Bulll. appl. Bot. Plant. Genetics.* Serie VII (**1**) : 69-106.

SIRJAEV, G.

1928 Genesis *Trigonella* L. Revisio Critica I. *Publ. Fasc. Sci. Univ. Massaryk* (**102**) : 1-57.

1929 Genesis *Trigonella* L. Revisio critica II *Publ. Fasc. Sci. Univ. Massaryk* (**110**) : 1-37.

1930 Genesis *Trigonella* L. Revisio critica III *Publ. Fac. Sci. Univ. Massaryk* (**128**) : 1-30.

1931 Genesis *Trigonella* L. Revisio critica IV *Publ. Fac. Sci. Univ. Massaryk* (**136**) : 1-33.

1932 Genesis *Trigonella* L. Revisio critica V. VI. *Publ. Fac. Sci. Univ. Massaryk* (**148**) : 1-43.

SMOLENSKI, K.

1912 Non-proteins in nitrogeneuns substances of the sugar beet. *Z. Ver. dtsch. Zuckerindustr.* **678.** II : 791-803.

THOMS, H.

1898 Ueber das Vorkommen von Cholin u. Trigonellin in *Strophantus* Samen u. über die Darstellung von Strophantin. *Ber. dtsch chem. Ges.* **31.** 271.

THOMS, H.

1898 Cholin u. Trigonellin in den Samen von *Strophantus Kombé. Ber. dtsch chem. Ges.* **31.** 404.

WILSON, JOHN B. and G. L. KÉÉMAN

1938 Detection of Fenugreek extract in artificial maple flaver. By the determination and optical identification of choline *J. Assoc. off. agr. Chem. Wash.* **21** (3): 474-481.

WUNSCHENDORFF, M.

1914 Fenugreek seed *J. Pharm. Chim.* 7 ser. **10** (4): 152-157.

ZUCCO, F. M.

1895 Ueber die Alkaloide von *Cannabis indica* und *Cannabis sativa. Ber. dtsch chem. Ges.* **28**,558.

UREDALES ALIQUOT LUSITANIAE

II

EMMANUELE DE SOUSA DA CAMARA
(LABORATORII PATHOLOGIAE VEGETALIS)

ANTÓNIO LOPES BRANQUINHO DE OLIVEIRA
ET *CARLOS GOMES DA LUZ*
(STATIONIS AGRONOMICAE NATIONALIS)

INTRODUCTIO

EN tibi, benevole Lector, nova de Uredineis lusitanis inquisito, in qua speciebus in priore fasciculo indicatis alias 40 tantum adnumeratas invenies, nec enim plures recognoscendas habuimus, hasque ipsas magna ex parte a quibusdam studiosissimis amicis grato animo accepimus.

Species novas duae et formas tres in hoc qualicumque opusculo descripsimus; alias septem nunc primum, ut ex scriptis quae prae manibus habuimus conjicere licet, inter fungos lusitanos locum sortiuntur.

Nonnullis fungis cerealia aliaque sponte nascentia gramina infestantibus nomina pristina, ut recentes suadent disquisitiones, restituimus.

Species quasdam, quas jam antea recensueramus hic denuo interposuimus, quae tamen, commoditatis causa, licet hospites diversos infestent, eumdem retinent numerum centesimo inferiorem, quo in praecedenti commentariolo notatae fuerant.

Asterisco duplici novas species aut formas, simplici vero illas quae nunc primum in Lusitania innotuerunt signavimus.

Restat ut omnibus qui nobis quocumque modo auxilio fuere gratias referamus quam maximas.

UREDINALES (Brongn.) Diet.

PUCCINIACEAE Schröt.

Amerosporae Sacc.

Uromyces Lk.

3) **Uromyces Baeumlerianus** Bubak (?)
In foliis *Meliloti indicae* (L). All., *M. infestae* Guss. et *M. sul-*

Recebido para publicação em 18 de Junho de 1940.

catae Desf., pr. Atouguia da Baleia (Torres Vedras) et Praia de Santa Cruz (Torres Vedras), leg. João de Vasconcelos et Pinto da Silva, junio, 1940.

Obs.: Uredosporis 20-29 × 24 μ., poris germinationis plerumque 3-5, raro 6-7; teleutosporis nimie verruculosis, 19-24 × 17-20 μ.

An *Urom. Baeumlerianus* Bubak vel n. var. *verruculosus?*

101) **Uromyces Dactylidis** Otth., in P. et H. Syd., *Monogr. Ured.*, II, 309; *Aecidium Ranunculacearum* DC., in Cke., *Brit. Fg.*, II, 539; *Urom. Dactylidis* Otth., p. p., in Wint., *Basidiomyc.*, ap. Rabh., *Kryptog.-Fl.*, I, 161; De-Tn., *Ustil. Ured.*, ap. Sacc., *Syll.*, VII, pars II, 540; Plowr., *Monogr. Ured. Ustil.*, 130; Fisch., *Ured. Schw.*, ap. *Kryptog.-Fl.*, Bd. II, Hft. II, 71, c. icon.; Kleb., *Wirtswechs. Rostp.*, 323; Sacc. et D. Sacc., *Syll.*, XVII, 470; Har., Uréd., 227; Trott., *Ured.*, *Fl. Ital. Cryptog.*, 83 et 465; Rostr., *Dan. Fg.*, 331; Grv., *Brit. Rust. Fg.*, *Ured.*, 125, c. icon. (126); Frag., *Ured.*, *Fl. Iber.*, II, 7, c. icon. (8); Barthol., *Handb. Nth. Amer. Ured.*, 54; Arth., *Man. Rusts U. St. Can.*, 183.

Urom. Dactylidis Otth., p. p., in Tub., *Dis. Pl. Induc. Cryptog. Paras.*, 336; Vogl., *Patol. Veget.*, 189; *Urom. Dactylidis* Otth., in Erikss., *Malad. Cryptog. Pl. Agric.*, 106; Stev., *Fg. Pl. Dis.*, 374; Sor., *Handb. Pflanz.*, Bd. III, 33; March., *Élém. Pathol. Végét.*. 270.

Exsicc. Thüm., *Myc. Univ.*, n. n. 229 (*Aecid. Ranunculacearum* DC.) et 1338 (*Urom. Dactylidis* Otth.).

Colm., *Enum. Revis. Pl. Penins. Hisp.-Lusit.*, V, 654; Sacc., *Consp. Fung. Lusit*, 33; Trav. et Spes., *Fl. Mic. Port.*, 52; Frag., *Ured. Penins. Iber.*, 134, n. 223; G. Cun., *Ured. Port.*, 48, n. 102.

Thüm., *Fl. Myc. Lusit.*, I, 239; Lagerh., *Fl. Myc. Port.*, 132; Alm., *Mycofl. Port.*, 14; S. Cam., *Mycofl. Lusit.*, XI, 9.

In foliis culmisque *Dactylidis glomeratae* L., pr. Sacavem, leg. Silva Teixeira, junio, 1940.

Obs.: *Teleutosporis 21-34 × 14-21* μ.

8) **Uromyces Fabae** (Pers.) De By.

In foliis ramulisque *Viciae atro-purpureae* Desf., *V. dispermae* DC., *V. hirsutae* (L.) Gray. et *V. sativae* L., pr. Alfeite (Quinta da Varejeira), Monte Estoril, Sintra (Monserrate) et Elvas (Alentejo), leg.! et Silva Teixeira, aprili, majo julioque, 1937 et 1938.

Obs.: *Uredosporis teleutosporisque tantum visis.*

9) **Uromyces graminis** (Niessl) Diet.

Forma teleutosporica in foliis *Melicae Magnolii* Gr. et Godr., in Serra da Arrabida (Setúbal), leg. W. Rothmaler, julio, 1938.

Obs.: *Teleutosporis 22-35 × 16-24* μ.

* 102) **Uromyces Fischeri-Eduardi** P. Magn., in P. et H. Syd., *Monogr. Ured.*, II, 136; *Urom. Pisi* (Pers.) De By., p. p., in Fisch., *Ured. Schw.*, ap. *Kryptog.-Fl.*, Bd. II, Hft. II, 29, fig. 22a; *Urom. Jordianus* P. Magn., in Trott., *Ured.*, *Fl. Ital. Cryptog.*, 51; Grv., *Brit. Rust. Fg.*, *Ured.*, 101; *Urom. Fischeri-Eduardi* P. Magn., in Constant., *Uréd. Roum.*, 413; Frag., *Ured.*, *Fl. Iber.*, II, 92.

In foliis *Viciae* sp., pr. Alcobaça (Panasqueira), !, junio, 1938.

Obs.: *Uredosporis 18-24* μ. *diam.; teleutosporis 19-29×15-24* μ., *verrucis plerumque lineatim dispositis.*

12) **Uromyces Limonii** (DC.) Lév.

In foliis *Limonii sinuati* (L.) Mill., in Olisippone (Horto Sá da Bandeira), !, majo 1938.

Obs.: *Uredosporis 22-34 × 18-27* μ.

13) **Uromyces Loti** Blytt.

Frag., *Alg. Hong. Fl. Lusit.*, 130.

In foliis ramulisque *Loti corniculati* L., *L. cretici* L. et *L. uliginosi* Schkuhr., pr. Afife, Midões, Nine (Minho) et Cascais (Boca do Inferno), leg. !, et Silva Teixeira, septembri octobrique, 1937 et 1940.

Obs.: *Uredosporis tantum visis.*

103) **Uromyces Onobrychidis** (Desm.) Lév., in Fisch., *Ured. Schw.*, ap. *Kryptog.-Fl.*, Bd. II, Hft. II, 39, c. icon. (40); *Urom. Genistae tinctoriae* (Pers.) Wint., p. p., *Basidiomyc.*, ap. Rabh., *Kryptog.-Fl.*, I, 146; De-Tn., *Ustil Ured.*, ap. Sacc., *Syll.*, VII, pars II, 556; *Urom. Onobrychidis* (Desm.) Lév., in Har., *Uréd.*, 209; Trott., *Ured.*, *Fl. Ital. Cryptog.*, 52; P. et H. Syd., *Monogr. Ured.*, II, 118; Rostr., *Dan. Fg.*, 337; Constant., *Uréd. Roum.*, 408; Frag., *Ured.*, *Fl. Iber.*, II, 79.

Urom. Genistae (Pers.), Fuck. p. p., in Tub., *Dis. Pl. Induc. Cryptog. Paras.*, 337; *Urom. Onobrychidis* (Desm.) Lév., in Delacr.

et Maubl., *Malad. Pl. Cultiv.*, II, 166; Erikss., *Malad. Cryptog. Pl. Agric.*, 110; Sor., *Handb. Pflanz.*, Bd. III, 32.

Uredo Onobrychidis Desm., in exsicc. Roum. *Fg. Gall.*, n. 2545; *Urom. Onobrychidis* (Desm.) Lév., in Thüm., *Myc. Univ.*, n. 1531.

G. Cun., *Ured. Port.*, 50, n. 110.

S. Cam., *Myc. Nv. Mycofl. Lusit. Ign.*, III, 1; G. Cun., *Mycofl. Port.*, II, 12.

In rachidis foliorum *Onobrychidis eriophorae* (Pourr.) Desv., pr. Ponte de Frielas (Loures), leg. Silva Teixeira, martio, 1940.

Obs.: *Uredosporis 20-31 × 17-24 μ.*

15) **Uromyces Ornithopodioidis** Frag.

In foliis petiolisque *Ornithopi compressi* L., pr. Salvaterra de Magos (Ribatejo), leg. Silva Teixeira, septembri, 1940.

Obs.: *Uredosporis 22-30 × 20-25 μ., poris germinationis 4-7.*

104) **Uromyces Pisi** (Pers.) Wint., *Basidiomyc.*, ap. Rabh., *Kryptog.-Fl.*, I, 163; De By. nec Wint., in De-Tn., *Ustil. Ured.*, ap. Sacc., *Syll.*, VII, pars II, 542; Wint. nec De By., in Plowr., *Monogr. Ured. Ustil.*, 133; De By. nec Wint., in Fisch., *Ured. Schw.*, ap. *Kryptog.-Fl.*, Bd. II, Hft. II, 28, c. icon. (29); Kleb., *Wirtswechs. Rostp.*, 330; Sacc. et D. Sacc., *Syll.*, XVII, 470; Har., *Ured.*, 210; Trott., *Ured.*, *Fl. Ital. Cryptog.*, 49 et 460; Wint. nec De By., in Syd., *Monogr. Ured.*, II, 124; De By. nec Wint., in Rostr., *Dan. Fg.*, 337; Wint. nec De By., in Grv., *Brit. Rust. Fg.*, *Uréd.*, 99; Constant., *Uréd. Roum.*, 409; De By. nec Wint., in Frag., *Ured.*, *Fl. Iber.*, II, 83, c. icon. (84 et 85).

Prill., *Malad. Pl. Agric.*, I, 250; Tub., *Dis. Pl. Induc. Cryptog. Paras.*, 334; Vogl., *Patol. Veget.*, 187, c. icon. (188); Delacr. et Maubl., *Malad. Pl. Cultiv.*, II, 165, c. icon. (167); Stev., *Fg. Pl. Dis.*, 372; Ferrar., *Tratt. Patol. Terap. Veget.*, II, 721; Sor., *Handb. Pflanz.*, Bd. III, 28; March., *Élém. Pathol. Végét.*, 270.

Exsicc. Thüm., *Myc. Univ.*, n. 640 (*Urom. Lathyri* Fck.), 841 [*Urom. Pisi* (Pers.) De By.], 1242 (*Urom. Lathyri* Fck.); *Urom. Pisi* (Pers.) De By., in Bri. et Cav., *Fg. Parass.*, n. n. 311 e 404, c. icon.

Noack, *Port. Beob. Pflanz.*, XIV, 210; Trav. et Spes., *Fl. Mic. Port.*, 52; Frag., *Ured. Penins. Iber.*, 154; n. 260; G. Cun., *Ured. Port.*, 51., n. 112.

Aecidium Euphorbiarum DC. (?), in Mesn., *Microfg.*, 212;

Urom. Pisi (Pers.) De By., in Alm. et S. Cam., *Rev. Agron.*, I, 56 et *Mycofl. Lusit.*, III, IV et V, 6; Wint. nec. De By., in Frag., *Fl. Mic. Lusit.*, 13.

In foliis *Lathyri montani* Bernh. et *L. sativi* L., pr. Serra do Gerez et Sintra, leg. ! et Silva Teixeira, aprili julioque; 1938 et 1940.

Obs.: *Uredosporis 23-28 μ. diam.; teleutosporis 20-26 × 15-18 μ.*

18) **Uromyces Polygoni** (Pers.) Fck.

In foliis caulibusque *Polygoni avicularis* L., pr. Cabeceiras de Basto (Minho), leg. Silva Teixeira, junio, 1940.

Obs.: *Uredosporis 18-29 × 18-24 μ.; teleutosporis 20-43 × × 15-22 μ.*

20) **Uromyces renovatus** Syd.

In foliis *Lupini angustifolii L., L. Cosentini* Guss. et *L. lutei* L., pr. Faro (Algarve), Sacavem et Alfeite (Quinta da Varejeira), leg. W. Rothmaler, Pinto da Silva et Silva Teixeira, aprili julioque, 1939 et 1940.

Obs.: *Uredosporis usque 26 μ. diam.; teleutosporis maxime 26 μ. longis.*

105) **Uromyces Scirpi** (Cast.) Burr., in De-Tn., *Ustil. Ured.*, ap. Sacc., *Syll.*, VII, pars II, 558; *Urom. lineolatus* Desm., in Wint., *Basidiomyc.*, ap. Rabh., *Kryptog.-Fl.*, I, 143; *Aecidium Glaucis* Dozy et Molkenb., in Wint., *l. c.*, 262; *Aec. Hippuridis* J. Kze., in Wint., l. c., 265; *Aec. Sii-latifolii* (Fiedl.) Wint., *l. c.*, 265; *Urom. lineolatus* Schröt., in De-Tn., *l. c.*, 543; *Aec. Pastinacae* Rostr., in De-Tn., l. c., 792; *Aec. Sii-latifolii* (Fiedl.) Wint., in De-Tn., *l. c.*, 792; *Aec. Glaucis* Dozy et Molkenb., in De-Tn., *l. c.*, 818; *Aec. Hippuridis* Kze., in De-Tn., *l. c.*, 822; *Aec. Glaucis* Dozy et Molkenb., in Plowr., *Monogr. Ured. Ustil.*, 268; *Urom. moritimae* Plowr., in Kleb., *Wirtswechs. Rostp.*, 328: *Aec. Berulae* Bub., in Sacc. et D. Sacc., *Syll.*, XVII, 422; *Aec. carotinum* Bub., in Sacc. et D. Sacc., *l. c.*, 422; *Urom. Scirpi* (Cast.) Lagerh., in Trott., *Ured., Fl. Ital. Cryptog.*, 82; *Urom. lineolatus* Schröt., in Har., *Uréd.*, 227; *Urom. Scirpi* (Cast.) Burr., in P. et H. Syd., *Monogr. Ured.*, II, 302; *Urom. maritimae* Plowr., in Rostr., *Dan. Fg.*, 330; *Urom. Scirpi* (Cast.) Lagerh., in Rostr., *l. c.*, 331; *Urom. Scirpi* (Cast.) Burr., in Grv., *Brit. Rust Fg. Ured.*, 124; Constant., *Uréd. Roum.*, 426; Frag., *Ured., Fl. Iber.*, II, 5, c. icon. (6); Barthol.,

Handb. Nth. Amer. Ured., 69; Arth. *Man. Rusts U. St. Can.* 191.

Urom. lineolatus Desm., in Tub., *Dis. Pl. Induc. Cryptog. Paras.*, 336.

Aec. Glaucis Dozy et Molkenb., in exsicc. Thüm., *Myc. Univ.*, n. n. 1021 e 1240 (*Urom. lineolatus* Desm.).

Urom. Scirpi (Cast.) Lagerh., in Trav. et Spes., *Fl. Mic. Port.*, 52; *Urom. Scirpi* (Cast.) Burr., in Frag., *Ured. Penins. Iber.*, 135, n. 224; G. Cun., *Ured. Port.*, 55, n. 120.

Urom. lineolatus Schröt., in Lagerh., *Fl. Myc. Port.*, 132; *Urom. Scirpi* (Cast.) Burr., in Frag., *Adic. Micofl. Lusit.*, 8.

In foliis *Scirpi maritimi* L., pr. Ribeira de Ovar et Samora Correia (Ribatejo), leg.! et Silva Teixeira, julio septembrique, 1938 et 1940.

Obs.: *Soris uredosporiferis interdum amphigenis, numerosissimis, parvulis; uredosporis brevi pedicellatis, 21-31 × 15-18 μ., poris germinationis 3-4 (rarissime 2), aliquando aequatorialibus; teleutosporis valde polymorphis (plus minusve clavoideis, fusiformibus, oblongis, ovatis, asymetricis, minus saepe subcylindraceis), apice paulum incrassato, rotundato, truncato vel angustato, basi plerumque attenuata, haud constrictis, episporio ubique tenui, 26-50 × 11-22 μ.; pedicello exili.*

23) **Uromyces Scrophulariae** (DC.) Fck.

In foliis *Scrophulariae grandiflorae* DC., pr. Trofa (Minho), leg. Silva Teixeira, martio, 1940.

Obs.: Aecidiis tantum visis.

16) **Uromyces Vignae** Barcl. [*Urom. Phaseoli Vignae* (Barcl.) Arth.].

Esp. Distrib. Soc. Brot., in *Bol. Soc. Brot.*, n. 1464, XII. (1895), 35.

In foliis *Vignae sinensis* (L.) Endl., β *monachalis* (Brot.), pr. Alfarelos (Soure) et Salvaterra de Magos (Ribatejo), et in Horto Stationis Agronomicae Olisipponensis (Belém), leg., !, Silva Teixeira, septembri decembrique, 1940.

Obs.: *Aecidiosporis 17-29 × 17-22 μ; teleutosporis 25,5-34 × × 20-23 μ.*

Aecidiolis, aecidiis teleutosporisque tantum visis.

Didymosporae Sacc.

Puccinia Pers.

106) **Puccinia Absinthi** DC., in P. et H. Syd., *Monogr. Ured.*, I, 11; *Pucc. discoidearum* Lk., in Cke., *Brit. Fg.*, II, 499; *Pucc. Absinthi* DC., in Har., *Uréd.*, 135; Trott., *Ured., Fl. Ital. Cryptog.*, 91 et 466; Rostr., *Dan. Fg.*, 326; Grv., *Brit. Rust. Fg., Ured.*, 134, c. icon.; Constant., *Uréd. Roum.*, 315; Frag., *Ured., Fl. Iber.*, I, 272, c. icon. (273).

Sor., *Handb. Pflanz.*, Bd., III, 80.

Exsicc. Thüm., *Myc. Univ.*, n. n. 638 (*Pucc. Artemisiarum* Duby), 739 (*Pucc. Tanaceti* DC.), 949 (*Uredo Artemisiae* Rabh.), 1332 et 1522 (*Pucc. Artemisiarum* Duby), 1633 (*Pucc. dracunculi* Auersw).

Pucc. Tanaceti DC., in Sacc., *Consp. Fung, Lusit.*, 33; *Pucc. Absinthii* DC., in Trav. et Spes., *Fl. Mic. Port.*, 53; Frag., *Ured. Penins. Iber.*, 103, n. 152; G. Cun., *Ured. Port.*, 10, n. 1.

Pucc. Tanaceti DC., in Wint., *Fl. Myc. Lusit.*, V, 8.

In foliis Artemisiae arborescentis L. et A. sp., in Horto Botanico Conimbricae et pr. Cabeceiras de Basto (Minho), leg. Silva Teixeira, junio, 1940.

Obs.: *Uredosporis tantum* visis, 23-34 × 20-24 μ.

107) **Puccinia Acetosae** (Schum.) Körn., in De-Tn., *Ustil. Ured.*, ap. Sacc., *Syll.*, VII, pars II, 638; *Pucc. Acetosae* (Schum.) Wint., *Basidiomyc.*, ap. Rabh., *Kryptog.-Fl.*, I, 187; Körn. nec Wint., in P. et H. Syd., *Monogr. Ured.*, I, 581; Fisch., *Ured. Schw.*, ap. *Kryptog.-Fl.*, Bd. II, Hft. II, 134, c. icon.; Har., *Uréd.*, 165; Trott., *Ured., Fl. Ital. Cryptog.*, 251 et 475; Rostr., *Dan. Fg.*, 313; Grv., *Brit. Rust. Fg., Ured.*, 223, c. icon.; Constant., *Uréd. Roum.*, 365; Frag., *Ured., Fl. Iber.*, I, 134, c. icon. (135); Barthol., *Handb. Nth. Amer. Ured.*, 75; Arth., *Man. Rusts U. St. Can.*, 281, c. icon.

Tub., *Dis. Pl. Induc. Cryptog., Parass.*, 355.

Frag., *Alg. Hong. Fl. Lusit.*, 128.

In foliis *Rumicis Acetosellae* L., var. *angiocarpi* Murb., pr. Salvaterra de Magos (Ribatejo), leg. Silva Teixeira, septembri, 1940.

Obs.: *Uredosporis 20-28 × 18-26 μ., poris germinationis 1-3; teleutosporis epapillatis, 28-44 × 18-28 μ.*

108) **Puccinia Agropyri** Ell. et Ev., in Sacc., *Syll.*, XI, 201; *Aecidium Clematidis* DC., in Wint., *Basidiomyc.*, ap. Rabh., *Kry-*

ptog.,-Fl., I, 270; De-Tn., *Ustil. Ured.*, ap. Sacc., *Syll.*, VII, pars II, 774; Plowr., *Monogr. Ured. Ustil.*, 265; *Pucc. Agropyri* Ell. et Ev., in P. et H. Syd., *Monogr. Ured.*, I, 823; Fisch., *Ured. Schw.*, ap. *Kryptog.-Fl.*, Bd. II, Hft. II, 350, c. icon. (351); *Pucc.* (*Clematidi-*) *Agropyri* Ell. et Ev., in Kleb., *Wirtswechs. Rostp.*, 292; *Pucc. Agropyri* Ell. et Ev., in Sacc., *Syll.*, XVII, 464; Har., *Uréd.*, 197; Trott., *Ured., Fl. Ital. Cryptog.*, 298 et 478; Grv., *Brit. Rust. Fg.*, *Ured.*, 281; Frag., *Ured., Fl. Iber.*, I, 38; c. inon.; *Pucc. Rubigo-vera Agropyri* (Erikss.), in Arth., *Man. Rusts U. St. Can.*, 178.

Pucc. Agropyri Ell. et Ev., in Tub., *Dis. Pl. Induc. Cryptog. Paras.*, 349; Delacr. et Maubl., *Malad. Pl. Cultiv.*, II, 159; *Aec. Clematidis* DC., in Ferrar., *Tratt. Patol. Terap. Veget.*, II, 809.

Exsicc. Roum., *Fg. Gall.*, n. 752; Thüm., *Myc. Univ.*, n. 1221.

Pucc. Agropyri Ell. et Ev., in G. Can., *Ured. Port.*, 10, n. 2. G. Cun., *Mycofl. Port.* II, 7 et III, 104.

In foliis *Clematidis campaniflorae* Brot., pr. Serpa (Alentejo), !, novembri decembrique, 1938.

Obs.: *Aecidiolis 90-120 μ. largis; aecidiis 245-305 μ. diam.; aecidiosporis 17,5-22 × 17,5-20,5 μ.*

34) **Puccinia Agrostidis** Plowr.

In foliis *Agrostidis rupestris* All., in Horto Stationis Agronomicae Nationalis Olisipponis, !, majo, 1939.

Obs.: *Teleutosporis apice incrassatis* (*usque 7,5 μ.*), *34-62 × × 17-23 μ.*

109) **Puccinia Allii** (DC.) Rud., in De-Tn., *Ustil. Ured.*, ap. Sacc., *Syll.*, VII, pars II, 655; *Pucc. Allii* (DC.) Wint., *Basidiomyc.*, ap. Rabh., *Kryptog.-Fl.*, I, 184; Rud. nec Wint., in P. et H. Syd., *Monogr. Ured.*, I, 614; Fisch., *Ured. Schw.*, ap. *Kryptog.-Fl.*, Bd. II, Hft. II, 339, c. icon.; Har., *Uréd.*, 169; Trott., *Ured., Fl. Ital. Cryptog.*, 261; 129; Frag. *Ured., Fl. Iber.*, I, 109; c. icon. (110); Barthol., *Handb. Nth. Amer. Ured.*, 76.

Tub., *Dis. Pl. Induc. Cryptog. Paras.*, 355; Vogl., *Patol. Veget.*, 198; Delacr. et Maubl., *Malad. Pl. Cultiv.*, II, 163; Stev., *Fg. Pl. Dis.*, 377; Ferrar., *Tratt. Patol. Terap. Veget.*, II, 746; Sor., *Handb. Pflanz.*, Bd. III, 86; March., *Élém. Pathol Végét.*, 284.

Pucc. Alliorum Crd., in exsicc. Roum., *Fg. Gall.*, n. 244; *Pucc. Allii* (DC.) Rud., in Thüm., *Myc. Univ.*, n. 1434; Bri. et Cav., *Fg. Parass.*, n. 316, c. icon.

Pucc. Allii Wint., in Colm., *Enum. Revis. Pl. Penins. Hisp.-Lusit.*, V, 648; *Pucc. Allii* Rud., in Sacc., *Consp. Fung. Lusit.*, 34; Samp., *Cryptog.*, I, 13; *Pucc. Allii* (DC.) Rud., in Trav. et Spes., *Fl. Mic. Port.*, 53; Frag., *Ured. Penins. Iber.*, 56, n. 62; G. Cun., *Ured. Port.*, 10, n. 3 et 82, n. 3.

Pucc. Allii Mont., in Berk., *Cryptog.-Port.*, 7; *P. Allii* Rud., in Thüm., *Fl. Myc. Lusit.*, I, 237; *Pucc. Allii* (DC.) Wint., *Fl. Myc. Lusit.*, V, 8; *Pucc. Allii* (DC.) Rud., in Berl., F. Sacc. et Roum., *Fl. Myc. Lusit.*, VIII, 1; *Pucc. Allii* Cast., in Lagerh., *Révis. Ured. Ustil.*, 130 et *Fl. Myc. Lusit.*, 135 (*Pucc. Allii* Rud.); Torr., *Fung. Setub.*, II, 13; *Pucc. Allii* (DC.) Rud., in Alm., *Mycofl. Port.*, 15; Alm. et S. Cam., *Mycofl. Lusit.*, III, IV et V, 6; S. Cam., *Mycofl. Lusit.*, VII, 6; Frag., *Fl. Mic. Lusit.*, 6, *Alg. Hong. Fl. Lusit.*, 129 et *Adic. Mycofl. Lusit.*, 6; S. Cam., *Mycofl. Lusit.*, VIII et IX, 11 et X, 7; G. Cun., *Mycofl. Port.*, I, 271 et III, 104; S. Cam., *Mycofl. Lusit.*, XI, 11; S. Cam., Oliv. et Luz, *Myc. Lusit.*, I, 6.

In caulibus *Allii gaditani* Perez-Lara, pr. Alfarelos (Santo Varão), leg. Silva Teixeira, septembri, 1940.

Obs.: *Teleutosporis apice incrassatis (usque 9 μ.), 44-63 × × 20-29 μ.; mesosporis communis, 28-44 × 18-26 μ.*

110) **Puccinia Andryalae** (Syd.) R. Maire, *Sched. Mycoth. Bor.-Afric.*, ap. *Bull. Soc. Hist. Nat. Afr. Nd.*, VIII (1917), fasc. XII. 253; *Uredo Bellidis* Dur. et Mont., in De-Tn., *Ustil. Ured.*, ap. Sacc., *Syll.*, VII, pars II, 843; *Ured. Andryalae* Syd., in Sacc. et D. Sacc., *Syll.*, XVII, 438; Har., *Uréd.*, 306; P. et H. Syd., *Monogr.-Ured.*, IV, 555; *Pucc. Andryalae* (Syd.) R. Maire, in D. Sacc., Trav. et Trott., *Syl.*, XXIII, 674; Frag., *Ured., Fl. Iber.*, I, 271, c. icon.

Frag., *Adic. Micofl. Lusit.*, 5.

In ramulis *Andryalae integrifoliae* L., pr. Trofa (Minho), leg. Silva Teixeira, junio, 1940.

Obs.: *Uredosporis globosis, subglobosis, polygonalibus, poris germinationis plerumque 2, usque 3,23-31 × 21-28 μ.*

36) **Puccinia Antirrhini** Diet. et Holw.

In foliis *Antirrhini maji* L., pr. Nine (Minho), leg. Silva Teixeira, junio, 1940.

Obs.: *Uredosporis tantum visis, 20-29 × 18-24 μ.*

37) **Puccinia Arenariae** (Schum.) Wint.

In foliis *Gypsophilae elegantis* Bieb., in Olisippone (Bemfica) et pr. Odivelas (Quinta das Peles), ! majo, 1940.

* 111) **Puccinia Asparagi** DC., in Cke., *Brit. Fg.*, II, 494; Wint., *Basidiomyc.*, ap. Rabh., *Kryptog.-Fl.*, I, 201; De-Tn., *Ustil. Ured.*, ap. Sacc., *Syll.*, VII, pars II, 601; Plowr., *Monogr. Ured. Ustil.*, 144; P. et H. Syd., *Monogr. Ured.*, I, 615; Fisch., *Ured. Schw.*, ap. *Kryptog.-Fl.*, Bd. II, Hft. II, 235, c. icon (236); Har., *Ured.*, 169; Trott., *Ured.*, *Fl. Ital. Cryptog.*, 262; Rostr., *Dan. Fg.*, 313; Grv., *Brit. Rust. Fg.*, *Ured.*, 233; c. icon.; Constant., *Uréd. Roum.*, 366; Frag., *Ured.*, *Fl. Iber.*, I, 108; c. icon.; Barthol., *Handb. Nth. Amer. Ured.*, 82; Arth., Man. Rusts U. St. Can., 225, c. icon. (226).

Hart., *Tr. Malad. Arbr.*, 142; Prill., *Malad. Pl. Agric.*, I, 240; Tub., *Dis. Pl. Induc. Cryptog. Paras.*, 341; Vogl., *Patol. Veget.*, 189; Delacr. et Maubl., *Malad. Pl. Cultiv.*, II, 160; Stev., *Fg. Pl. Dis.*, 376; Ferrar., *Tratt. Patol. Terap. Veget.*, II, 747; Sor., *Handb. Pflanz.*, Bd. III, 80; March., *Élém. Pathol. Végét.* 284.

Exsicc. Roum., *Fg. Gall.*, n. 248; Thüm., *Myc. Univ.*, n. n. 432 et 835 (*Uredo Asparagi* Lasch.); *Pucc. Asparagi* DC., in Bri. et Cav., *Fg. Parass.*, n. 231, c. icon.

In foliis ramulisque *Asparagi officinalis* L., pr. Salvaterra de Magos (Ribatejo), leg. Silva Teixeira, septembri, 1940.

Obs.: *Teleutosporis 31-55 × 20-26 μ.; pedicello longo, usque 120 μ.; mesosporis crebris, 26-36 × 20-26 μ.*

38) **Puccinia Asphodeli** Moug.

In foliis *Asphodeli lusitanici* P. Cout., pr. Amóra (Seixal), leg. Silva Teixeira, majo, 1940.

Obs.: *Teleutosporis 44-60 × 39-46 μ.*

40) **Puccinia bullata** (Pers.) Wint.

In foliis *Peucedani lancifolii* (Hoffgg. et Lk.) Lge., pr. Nine (Minho) et Aveiro, leg.! et Silva Teixeira, augusto septembrique, 1939 et 1940.

Obs.: *Uredosporis 28-37 × 22-29 μ.; teleutosporis 35-53 × × 20-27 μ.*

112) **Puccinia Buxi** DC., in Cke., *Brit. Fg.*, II, 508; Wint., *Basidiomyc.*, ap. Rabh., *Kryptog.-Fl.*, I, 164; De-Tn., *Ustil. Ured.*,

ap. Sacc., *Syll.*, VII, pars II, 688; Plowr., *Monogr. Ured. Ustil.*, 217; P. et H. Syd., *Monogr. Ured.*, I, 453; Fisch., *Ured. Schw.*, ap. *Kryptog.-Fl.*, Bd. II, Hft. II, 316, c. icon.; Har., *Uréd.*, 168; Trott., *Ured.*, *Fl. Ital. Cryptog.*, 214; Grv., *Brit. Rust. Fg. Ured.*, 205, c. icon. (206); Frag., *Ured.*, *Fl. Iber.*, I, 146, c. icon.

Tub., *Dis. Pl. Induc. Cryptog. Paras.*, 361; Vogl., *Patol. Veget.*, 199; c. icon. (200); Delacr. et Maubl., *Malad. Pl. Cultiv.*, II, 164; Ferrar., *Tratt. Patol. Terap. Veget.*, II, 756; Sor., *Handb. Pflanz.*, Bd. III, 86; March., *Élém. Pathol., Végét.* 284.

Exsicc. Roum., *Fg. Gall.*, n. 145; Thüm., *Myc. Univ.*, n. 735; Bri. et Cav., *Fg. Parass.*, n. 37, c. icon., *Fl. Lusit. Exsicc.*, Cent. XIII, n. 1205, vol. XI (1893), 91.

Colm., *Enum. Revis. Pl. Penins. Hisp.-Lusit.*, V, 646; Sacc., *Consp. Fung. Lusit.*, 33; Trav. et Spes., *Fl. Mic. Port.*, 53; Frag., *Ured. Penins. Iber.*, 64, n. 74; G. Cun., *Ured. Port.*, 15, n. 13.

Berk., *Cryptog. Port.*, 7; Mesn., *Microfg.*, 212; Thüm., *Fl. Myc. Lusit.*, III, 18; Wint., *Fl. Myc. Lusit.*, VI, 6; Lagerh., *Révis. Ustil. Ured.*, 129; Sacc., *Fl. Myc. Lusit.*, X, 8; H. et P. Syd., *Pilzfl. Port.*, 2; Alm., *Mycofl. Port.*, 16; S. Cam., *Mycofl. Lusit.*, VII, 7; Frag., *Fl. Mic. Lusit.*, 8; S. Cam., *Mycofl. Lusit.*, VIII, et IX, 11; G. Cun., *Mycofl. Port.*, II, 8.

In foliis *Buxi sempervirentis* L., pr. Midões (Minho), leg. Silva Teixeira, septembri, 1940.

Obs.: *Teleutosporis 57-72 × 26-31 μ.; mesosporis 52-72 × × 23-31* .

43) **Puccinia Carthami** (Hutzelm.) Crd., f. *longipes* auctor.

In foliis caulibusque *Carthami coerulei* L., pr. Braga (Senhora do Sameiro), leg. Silva Teixeira, junio, 1940.

Obs.: *Teleutosporis 30-46,5 (rare usque 51) × 20-30 μ.; pedicellis maxime 105 μ. longis.*

113) **Puccinia Centaureae** D. C., in P. et H. Syd., *Monogr. Ured.*, I, 39 et 853; *Pucc. flosculosorum* (Alb. et Schw.) Wint., p. p., *Basidiomyc.*, ap. Rabh., *Kryptog.-Fl.*, I, 206; *Pucc. Hieracii* (Schum.) Mart., p. p., in De-Tn., *Ustil. Ured.*, ap. Sacc., *Syll.*, VII, pars II, 633; *Pucc. Centaureae-asperae* Cast., in De-Tn., l. c., 709; *Pucc. Centaureae* Mart., in Plowr., *Monogr. Ured. Ustil.*, 186; *Pucc. Centaureae* DC., in Fisch., *Ured. Schw.*, ap. *Kryptog.-Fl.*, Bd., II,

Hft. II, 222; c. icon.; Sacc. et D. Sacc., *Syll.*, XVII, 286; Har., *Uréd.*, 187; Trott., *Ured., Fl. Ital. Cryptog.*, 98 et 467; Rostr., *Dan. Fg.*, 326; Grv., *Brit. Rust. Fg., Ured.*, 139, c. icon. (140); Constant., *Uréd. Roum.*, 320; Frag., *Ured., Fl. Iber.*, I, 284, c. icon. et 378.

Pucc. Hieracii (Schum.) Mart., p. p., in Tub., *Dis. Pl. Induc. Cryptog. Paras.*, 353.

Pucc. Calcitrapae DC., in exsicc. Roum., *Fg. Gall.*, n. 2247; Thüm., *Myc. Univ.*, n. n. 232 (*Pucc. Centaureae* DC.) et 1524 (*Pucc. Calcitrapae* DC.).

Sacc., *Consp. Fung. Lusit.*, 33 (*Pucc. Centaureae* DC. et *Pucc. Calcitrapae* DC.); *Pucc. Centaureae* DC., in Trav. et Spes., *Fl. Mic. Port.*, 53; *Pucc. Calcitrapae* DC. et *Pucc. Centaureae* DC., in Frag., *Ured. Penins. Iber.*, 106 et 110; G. Cun., *Ured. Port.*, 18, n. n. 19 et 20.

Thüm., *Fl. Myc. Lusit.*, III, 18 (*Pucc. Centaureae* DC. et *Pucc. Calcitrapae* DC.); *Pucc. Centaureae* DC., in H. et P. Syd., *Pilzfl. Port.*, 2; Frag., *Fl. Mic. Lusit.*, 8; *Pucc. Calcitrapae* DC., in Frag., *Adic. Micofl. Lusit.*, 6;

In foliis caulibusque *Centaureae Calcitrapae* L., *C. lusitanicae* Bss. et Bent., *C. paniculatae* Brot., *C. rivularis* Brot. et *C.* sp., in Serra do Gerez et Olisippone (Campo Grande), circa Sintra et Sagres (Algarve), leg. W. Rothmaler et Silva Teixeira, aprili, julio augustoque, 1938, 1939 et 1940.

Obs.: *Uredosporis 20-31 $\times$ 19-28 μ.*; *teleutosporis 28-40 $\times$ $\times$ 18-28 μ.*

** 114) **Puccinia crysanthemicola** n. sp.

Soris uredosporiferis amphigenis, praecipue hypophyllis; sparsis etiamque confluentibus, orbiculatis oblongisve, mox nudis, epidermide fissa cinctis, pulverulentis, cinnamomeis; uredosporis ellipsoideis, apice rotundatis vel parcissime attenuatis, basi truncatis, echinulatis, episporio achromo, lateri uno crassioribus, pallide citrinis, 36-52 $\times$ 20-26 μ., poris germinationis aequatorialibus 2-3; soris teleutosporiferis pariter amphigenis, saepe hypophyllis interdumque caulicolis, numerosis, sparsis confluentibusve, primo epidermide tectis, dein rupta cinctis, globosis vel ellipsoideis, hemisphaericis, pulvinatis, compactis, atro-brunneis, parvulis; teleutosporis oblongo-ellipsoideis claviformibusve, haud papillatis, utrinque rotun-

datis vel crebre deorsum cuneatis, sursum paulum incrassatis, usque 6 μ., constrictulis, vix striatis, pallidissime brunneolis, 44-70 × 26-36 μ.; pediculo persistenti, subhyalino, longo (maxime 120 μ.) crassoque (9-14 μ.).

In foliis caulibusque *Crysanthemi coronarii* L., pr. Fafe et Guimarães (Minho), leg. Silva Teixeira, martio, majo, junio septembrique, 1940.

** 115) **Puccinia Cichorii** (DC.) Bell., n. f. *longipes*.

Pucc. Cichorii (DC.) Bell., in Fisch., *Ured. Schw.*, ap. *Kryptog.-Fl.*, Bd. II, Hft. II, 227, c. icon.; *Pucc. Endiviae* Passer., in De-Tn., *Ustil. Ured.*, ap. Sacc., *Syll.*, VII, pars II, 647; *Pucc. Hieracii* (Schum.) Mart., p. p., in Plowr., *Monogr. Ured. Ustil.*, 184; *Pucc. Cichorii* (DC.) Bell. et *Pucc. Endiviae* Passer., in P. et H. Syd., *Monogr. Ured.*, I, 49; Sacc., et D. Sacc., *Syll.*, XVII, 311; Har., *Uréd.*, 139 (et *Pucc. Endiviae* Passer.); Trott., *Ured.*, *Fl. Ital. Cryptog.*, 106 et 467; Rostr., *Dan. Fg.*, 328; *Pucc. Cichorii* (DC.) Bell., in Grv., *Brit. Rust Fg. Ured.*, 148; *Pucc. Cichorii* (DC.) Bell. et *Pucc. Endiviae* Passer., in Constant., *Uréd. Roum.*, 322 et 323; *Pucc. Cichorii* (DC.) Bell., in Frag., *Ured.*, *Fl. Iber.*, I, 295, c. icon. (296); *Pucc. Hieracii* (Schum.) Mart., p. p., in Barthol., *Handb. Nth. Amer. Ured.*, 115; Arth., *Man. Rusts U. St. Can.*, 351.

Pucc. Hieracii (Schum.) Mart., p. p., in Tub., *Dis. Pl. Induc. Cryptog.*, *Paras.*, 353; *Pucc. Endiviae* Passer., in Vogl., *Patol. Veget.*, 196; c. icon. (197); Delacr. et Maubl., *Malad. Pl. Cultiv.*, II, 162; *Pucc. Cichorii* (DC.) Bell., in Erikss., *Malad. Cryptog. Pl. Agric.*, 106; *Pucc. Endiviae* Passer., in Stev., *Fg. Pl. Dis.*, 377; Ferrar., *Tratt. Patol. Terap. Veget.*, II, 761 [et *Pucc. Cichorii* (DC.) Bell.]; Sor., *Handb. Pflanz.*, Bd. III, 44 et 79 (et *Pucc. Endiviae* Passer.).

Pucc. Endiviae Passer., in exsicc. Bri. et Cav., *Fg. Parass.*, n. 160, c. icon.

Pucc. Cichorii (DC.) Bell., in Sacc., *Consp. Fung. Lusit.*, 33; Trav. et Spes., *Fl. Mic. Port.*, 54; Frag., *Ured. Penins. Iber.*, 112, n. 175; G. Cun., *Ured. Port.*, 20, n. 26 et 83, n. 26.

Thüm., *Fl. Myc. Lusit.*, I, 236; S. Cam., *Mycofl. Lusit.*, VII, 7; *Pucc. Endiviae* Passer., in S. Cam., *Mycofl. Lusit.*, VIII et IX, 12 et XI, 12.

In caulibus *Cichorii Intybi* L., pr. Fafe (Minho) et Samora Correia (Ribatejo), leg. Silva Teixeira, junio septembrique, 1940.

Obs.: *Uredosporis 23-26 × 18-26 μ.; teleutosporis 28-44 × × 20-26 μ.; pedicello longissimo (usque 160 μ.).*

116) **Puccinia Cirsii** Lasch., in P. et H. Syd., *Monogr. Ured.*, I, 55; *Pucc. Syngenesiarum* Lk., p. p., in Cke., *Brit. Fg.*, II, 499; *Pucc. Hieracii* (Schum.) Mart., p. p., in De-Tn., *Ustil. Ured.*, ap. Sacc., *Syll.*, VII, pars II, 633; *Pucc. Cirsii* Lasch., in Fisch., *Ured. Schw.*, ap. *Kryptog.-Fl.*, Bd. II, Hft. II, 217, c. icon. (218); Sacc. et D. Sacc., *Syll.*, XVII, 292; Har., *Uréd.*, 140; Trott., *Ured.*, *Fl. Ital. Cryptog.*, 109; Rostr., *Dan. Fg.*, 325; Grv., *Brit. Rust. Fg.*, *Ured.*, 142, c. icon. (143); Constant., *Uréd. Roum.*, 325; Frag., *Ured.*, *Fl. Iber.*, I, 300, c. icon. (301); Arth., *Man. Rusts U. St.* Can., 348, c. icon.

Pucc. Hieracii (Schw.) Mart., p. p., in Tub., *Dis. Pl. Induc. Cryptog. Paras.*, 353.

Pucc. Cirsii Desm., in exsicc. Thüm., *Myc. Univ.*, n. 142.

Pucc. Cirsii Lasch., in G. Cun., *Ured. Port.*, 20, n. 28.

Frag., *Fl. Mic. Lusit.*, 9.

In foliis *Cirsii palustris* (L.) Scop., in Serra do Gerez,!, julio, 1938.

Obs.: *Uredosporis subglobosis, 26-30 μ. diam.; teleutosporis 28-39 × 20-25 μ.*

46) **Puccinia Convolvuli** (Pers.) Cast.

In foliis *Calystegiae sepii* (L.) R. Br., pr. Guimarães (Minho), leg. Silva Teixeira, martio, 1940.

Obs.: *Uredosporis 23-34 × 22-26 μ.*

117) **Puccinia coronata** Crd.

f. sp. *Avenae* (Crd.) Erikss. et Henn., in Murphy, *Physiol. Specializ. Pucc. coronata Avenae*, 1; Brown, *St. Crown. Rust. Pucc. coronata* Crd., 504; *Pucc. coronata* Crd., in *Gr. Brit.*, 506, ap. *Ann. Appl. Biol.*, XXV (1938), 3; Cke., *Brit. Fg.*, II, 494; Wint., *Basidiomyc.*, ap. Rabh., *Kryptog.-Fl.*, I, 218; De-Tn., *Ustil. Ured.*, ap. Sacc., *Syll.*, VII, pars II, 623; Plowr., *Monogr. Ured. Ustil.*, 163; *Pucc. coronifera* Kleb., in Sacc., *Syll.*, XI, 203; *Pucc. coronata* Crd., in P. et H. Syd., *Monogr.*, *Ured.*, I, 699 et 704 (*Pucc. Lolii* Niels.); *Pucc. coronata* Crd. et *Pucc. Lolii* Niels., in Fisch., *Ured. Schw.*, ap *Kryptog.-Fl.*,

Bd. II, Hft. II, 373 et 375; *Pucc. coronata* Crd. et *Pucc. coronifera* Kleb., in Sacc. et D. Sacc., *Syll.*, XVII, 465 et 466; *Pucc. coronifera* Kleb., *Pucc. coronata* Crd. et *Pucc. Lolii* Niels., in Har. *Ured.*, 69, 181, 182, 188, 190 et 291, c. icon. (69); *Pucc. coronata* Crd. et *Pucc. Lolii* Niels., in Trott., *Fl. Ital. Cryptog.*, 290 et 292; Rostr., *Dan. Fg.*, 311 et 312; Grv., *Brit. Rust Fg.*, *Ured.* 253 et 255, c. icon. (256); Frag., *Ured.*, *Fl. Iber.*, I, 27 (*Pucc. coronata* Crd.) et 29 (*Pucc. coronifera* Kleb.), c. icon. (30); *Pucc. coronata* Crd., in Arth., *Man. Rusts U. St. Can.*, 152, c. icon.

Hart., *Tr. Malad. Arbr.*, 142; Prill., *Malad. Pl. Agric.*, I, 233; Tub., *Dis. Pl. Induc. Cryptog. Paras.*, 346; Vogl., *Patol. Veget.*, 195; *Pucc. Lolii* Niels. et *Pucc. coronata* Crd., in Delacr. et Maubl., *Malad. Pl. Cultiv.*, II, 156; *Pucc. coronifera* Kleb., in Erikss., *Malad. Cryptog. Pl. Agric.*, 93 et 95 (*Pucc. coronata* Crd.); *Pucc. coronata* Crd. et *Pucc. coronifera* Kleb., in Stev., *Fg. Pl. Dis.*, 383; Ferrar., *Tratt. Patol. Terap. Veget.*, II, 741 et 742; Sor., *Handb. Pflanz.*, Bd. III, 69; *Pucc. coronifera* Kleb., in March., *Élém. Pathol. Végét.*, 280.

Exsicc. Thüm., *Myc. Univ.*, n. n. 228 (*Aecidium Frangulae* Schum.) et 325 (*Aecidium Cathartici* Schum.); *Pucc. coronata* Crd., in Bri. et Cav., *Fg. Parass.*, n, 128, c. icon.

Pucc. coronata Crd., in Colm., *Enum. Revis. Pl. Penins. Hisp.-Lusit.*, V, 652; Sacc., *Consp. Fung. Lusit.*, 34; Trav. et Spes., *Fl. Mic. Port.*, 54; Frag., *Ured. Penins. Iber.*, 31, n. 8 (*Pucc. coronata* Crd.), 40, n. 26 (*Pucc. Lolii* Niels.) et 229 (*Aecidium Frangulae* Schum.); G. Cun., *Ured. Port.*, 21, n. 31 (*Pucc. coronata* Crd.), 30 et 83, n. 55 (*Pucc. Lolii* Niels.).

Pucc. coronata Crd., in Mesn., *Microfg.*, 211; Thüm., *Fl. Myc. Lusit.*, I, 238, II, 22 et III, 18; *Pucc. Rhamni* Wettst., in Lagerh., *Fl. Myc. Port.*, 134; *Pucc. coronata* Crd., im Alm., *Agric. Contemp.*, VII, 91, XII 131 et *Mycofl. Port.*, 17; Frag., *Fl. Mic. Lusit.*, 9 et 10 (*Pucc. Lolii* Niels.); *Pucc. coronata* Crd., in S. Cam., *Mycofl. Lusit.*, VIII et IX, 12 et 14 (*Pucc. Lolii* Niels.) et XI, 13 (*Pucc. Lolii* Niels.),

In foliis *Avenae sativae* L., A. sp. et *A. sterilis* L., in Horto Stationis Agronomicae Nationalis Olisipponis et pr. Vila Viçosa (Alentejo), martio, junioque, 1939 et 1940.

Obs.: *Uredosporis 20-28 $\times$ 17-23 μ.; teleutosporis 40-67 (rare usque 76) $\times$ 14-23 μ.*

f. sp. **Phalaridis** Kleb., *Wirtswechs. Rostp.*, 256; P. et H. Syd., *Monogr. Ured.*, I, 702 (699); Fisch., *Ured. Schw.*, ap. *Kriptog.-Fl.*, Bd. II, Hft. II, 374; Har., *Uréd.*, 182; Trott., *Ured.*, *Fl. Ital. Cryptog.*, 292 (290); Frag., *Ured.*, *Fl. Iber.*, I, 29; Brown, *St. Crown Rust*, I, 504.

Vogl., *Patol Veget.*, 195; Erikss., *Malad Cryptog. Pl. Agric.*, 95.

In foliis *Phalaridis tuberosae* L., pr. Parede (Cascais), !, novembri, 1938.

Obs.: *Uredosporis 19-21 μ. diam.; teleutosporis 44-77,5 × 16--26,5 μ.*

var. **Alopecuri** Brown., *St. Crown Rust*, I, 504 et II, 506.

In foliis *Alopecuri agrestis* L., in Horto Stationis Agronomicae Nationalis Olisipponis, !, majo, 1939.

Obs.: *Uredosporis 17-25,5 × 17-23 μ.; teleutosporis 34-63 × × 14-23 μ.*

47) var. **Arrhenatheri** Brown.

In foliis *Arrhenatheri elatii* (L.) Mert. et Koch., pr. Sintra (São Pedro), !, majo, 1939.

Obs.: *Uredosporis 19-25,5 × 15,5-21 μ.; teleutosporis 38,5--56 × 12,5-17,5 μ.*

48) **Puccinia Corrigiolae** Cheval.

In foliis *Corrigiolae littoralis* L., pr. Salvaterra de Magos (Ribatejo), leg. Silva Teixeira, Septembri, 1940.

49) **Puccinia Crepidis** Schröt.

In foliis *Crepidis virentis* L., pr. Cabeceiras de Basto (Minho), leg. Silva Teixeira, martio, 1940.

Obs.: *Uredosporis tantum visis.*

* 118) **Puccinia Epilobii-tetragoni** (DC.) Wint., *Basidiomyc.*, ap. Rabh., *Kriptog.-Fl.*, I, 214; *Pucc. Epilobii* DC., in De-Tn., *Ustil. Ured.*, ap. Sacc., *Syll.*, VII, pars II, 608; *Pucc. pulverulenta* Grev., in Plowr., *Monogr. Ured. Ustil.*, 151; *Pucc. Epilobii-tetragoni* (DC.) Wint., in P. et H. Syd., *Monogr. Ured.*, I, 424; Fisch., *Ured. Schw.*, ap. *Kryptog.-Fl.*, Bd. II, Hft. II, 152, c. icon.; Har., *Uréd.*, 119; Trott., *Ured.*, *Fl. Ital. Cryptog.*, 208, c. icon. et 474; Rostr.,

Dan. Fg., 319; *Pucc. pulverulenta* Grev,, in Grv., *Brit. Rust Fg., Ured.*, 198, c. icon. (199); *Pucc. Epilobii-tetragoni* (DC.) Wint., in Constant., *Uréd. Roum.*, 354; Frag., *Ured., Fl. Iber.*, I, 212, c. icon. (213) et 376; Barthol., *Handb. Nth. Amer. Ured.*, 103; *Pucc. vagans* (DC.) Arth., *Man. Rusts U. St. Can.*, 313.

Pucc. Epilobii-tetragoni (DC.) Wint., in Tub., *Dis. Pl. Induc. Cryptog. Paras.*, 341; Sor., *Handb. Pflanz.*, Bd. III, 76.

Exsicc. Roum., *Fg. Gall.*, n. n. 1359 (*Aecidium Epilobii* DC.), 1510 (*Pucc. Epilobii* DC.), 1924 (*Aecid. Epilobii* DC.), 2359 (*Trichobasis Epilobii* Berk.).

In foliis *Epilobii obscuri* Roth., in Serra da Estrela (Senhora do Desterro et São Romão), !, augusto, 1938.

Obs.: *Soris uredosporiferis teleutosporiferisque interdum amphigenis; uredosporis 18-24 × 14-20 μ.; teleutosporis quandoque apice leniter papillatis 20-31 × 15-21 μ.*

119) **Puccinia glumarum** (Schm.) Erikss. et Henn., in P. et H. Syd., *Monogr. Ured.*, I, 706; *Pucc. Rubigo-vera.*, (DC.) Wint., p. p., *Basidiomyc.*, ap. Rabh., *Kryptog.-Fl.*, I, 217; De-Tn., *Ustil. Ured.*, ap. Sacc., *Syll.*, VII, pars II, 624; Plowr., *Monogr. Ured. Ustil.*, 167; *Pucc. glumarum* (Schm.) Erikss. et Henn., in Fisch., *Ured. Schw.*, ap. *Kryptog.-Fl.*, Bd. II, Hft. II, 366, c. icon. (367); Kleb., *Wirtswechs. Rostp.*, 250; Sacc. et D. Sacc., *Syll.*, XVII, 380 et 466; Har., *Uréd.*, 182; Trott., *Ured.*, *Fl. Ital. Cryptog.*, 293 et 477; Rostr., *Dan. Fg.*, 308; Grv., *Brit. Rust Fg., Ured.*, 258, c. icon. (259); Constant., *Uréd Roum.*, 378; Frag., *Ured., Fl. Iber.*, I, 32; Barthol., *Handb. Nth. Amer. Ured.*, 109; Arth., *Man. Rusts U. St. Can.*, 186.

Prill., *Malad. Pl. Agric.*, I, 232; Tub., *Dis. Pl. Induc. Cryptog. Paras.*, 348; Vogl., *Patol. Veget.*, 194; Delacr. et Maubl., *Malad. Pl. Cultiv.*, II, 154; Erikss., *Malad. Cryptog. Pl. Agric.*, 98, c. icon. (99); Stev., *Fg. Pl. Dis.*, 383; Ferrar., *Tratt. Patol. Terap. Veget.*, II, 738; c. icon. (739); Sor., *Handb. Pflanz.*, Bd. III, 36, 43 et 61; Arn. (G. et M.), *Tr. Pathol. Végét.*, tm. I, vol. I, 59, fig. 57 a; March., *Élém. Pathol. Végét.*, 279, c. icon.

Pucc. Rubigo-vera (DC.) Wint., in Colm., *Enum. Revis. Pl. Penins. Hisp.-Lusit.*, V, 651 (?); Noack, *Port Beob. Pflanz.*, XI, 237; Trav. et Spes., *Fl. Mic. Port.*, 55; *Pucc. glumarum* (Schm.) Erikss. et Henn., in G. Cun., *Ured. Port.*, 26, n. 45 et 83, n. 45.

Pucc. Asperifolii Wettst., in Lagerh., *Révis. Ustil. Ured.*, 131 et *Fl. Myc. Port.*, 134; *Pucc. Rubigo-vera* (DC.) Wint., in Alm., *Mycofl. Port.*, 18 (?); *Pucc. glumarum* (Schm.) Erikss. et Henn., in Frag., *Adic. Micofl. Lusit.*, 6; S. Cam., *Mycofl Lusit.*, VIII et IX, 13; M. Bens., *Not. Dis. Port.*, 5-39; S. Cam., *Mycofl. Lusit.*, X, 11 et XI, 13.

In foliis *Koeleriae phleoidis* (Vill.) Pers., pr Guimarães (Minho), leg. Silva Teixeira, junio, 1940.

Obs.: *Teleutosporis 39-68* × *15-26* μ.

120) **Puccinia graminis** Pers., in Cke., *Brit. Fg.*, II, 493; Wint., *Basidiomyc.*, ap. Rabh., *Kryptog.-Fl.*, I, 217; De-Tn., *Ustil. Ured.*, ap. Sacc., *Syll.*, VII, pars II, 622; Plowr., *Monogr. Ured. Ustil.*, 162 et *Observat. Biolog. Ured.*, ap. *Bull. Soc. Myc. Fr.*, XVII (1901), 97; P. et H. Syd., *Monogr. Ured.*, I, 692; Fisch., *Ured. Schw.*, ap. *Kryptog.-Fl.*, Bd. II, Hft. II, 243, c. icon. (244); Kleb., *Wirtswechs. Rostp.*, 205; Sacc. et D. Sacc., *Syll.*, XVII, 466; Har., *Uréd.*, 180 et 289, c. icon. (43, 61 et 62); Trott., *Ured.*, *Fl. Ital. Cryptog.*, 288 et 477; Rostr., *Dan. Fg.*, 304; Grv., *Brit. Rust Fg., Ured.*, 250, c. icon. (251); Constant., *Uréd., Roum.*, 371; Frag., *Ured., Fl. Iber.*, I, 23, c. icon. (25); Arth., *Man. Rusts U. St. Can.*, 173, c. icon. (174).

Hart., *Tr. Malad. Arbr.*, 141; Prill., *Malad. Pl. Agric.*, I, 223, c. icon. (225-227); Tub., *Dis. Pl. Induc. Cryptog. Paras.*, 341, c. icon. (342-344); Vogl., *Patol.* Veget., 191, c. icon. (192); Delacr. et Maubl., *Malad. Pl. Cultiv.*, II, 142 et 152, c. icon. (143 et 147); Erikss., *Malad. Cryptog. Pl. Agric.*, 86, c. icon, (tab., p. 88); Stev., *Fg. Pl. Dis.*, 379, c. icon. (378); Ferrar., *Tratt. Patol. Terap. Veget.*, II, 725, c. icon. (727); Sor., *Handb. Pflanz.*, Bd. III, 48; March., *Élém. Pathol. Végét.*, 274, c. icon. (275 et 276).

Exsicc. Roum., *Fg. Gall.*, n. n. 253 (*Aecidium Berberidis* Pers.), 256 (*Pucc. graminis* Pers.), 741 (*Pucc. clavuligera* Wallr.), 1514 (*Pucc. Graminis* Pers.), 1818 (*Aecid. elongatum*, Fck., f. *Berberidis* Rabh.), 1922 (*Aecid. Berberidis* Gmel.); Thüm., *Myc. Univ.*, n. n. 29 (*Aecid. Berberidis* Gmel., var. *fructigenum* Lasch.), 233 (*Pucc. graminis* Pers.), 627 (*Aecid. Berberidis* Gmel.); *Pucc. graminis* Pers., in Bri. et Cav., *Fg. Parass.*, n. n. 33 et 59, c. icon.

Pucc. graminis Pers., in Sacc., *Consp. Fung. Lusit.*, 34; Noack, *Port. Beob. Pflanz.*, XI, 237; Trav. et Spes., *Fl. Mic. Port.*, 54;

Frag., *Ured. Penins. Iber.*, 37 et 226 *(Aecid. Berberidis* Gmel.); *Pucc. graminis* Pers., in G. Cun., *Ured. Port.*, 27, n. 46.

Berl., F. Sacc. et Roum., *Fl. Myc. Lusit.*, VIII, 1; *Pucc. poculiformis* Wettstein, in Lagerh., *Fl. Myc. Port.*, 133; *Pucc. graminis* Pers., in Alm., *Agric. Contemp.*, VII, 91 et XII, 130 et *Mycofl. Port.*, 17; S. Cam., *Mycofl. Lusit.*, VIII, 8; Frag., *Fl. Mic. Lusit.*, 10; S. Cam., *Mycofl. Lusit.*, VIII et IX, 13; M. Bens., *Not. Dis. Port.*, 5-39; S. Cam., *Mycofl. Lusit.*, XI, 13; S. Cam., Oliv. et Luz, *Myc. Lusit.*, I,7.

In culmis *Agropyri* sp. et *Dactylidis glomeratae* L., in Horto Stationis Agromomicae Nationalis Olisipponis et pr. Mortágua (Beira Alta), !, augusto septembrique, 1937 et 1939.

Obs.: f. *Agropyri-Uredosporis 21-30 × 15-18,5 μ.; teleutosporis apice aliquantum incrassatis (3,5-8 μ.), 35-61,5 × 14-19,5 μ.; pedicello longo, usque 82 μ.*

f. *Dactylidis-Uredosporis 23-28 × 14-19,5 μ.; teleutosporis apice pariter aliquantum incrassatis (3,5-8 μ.), 33,5-45,5 × 16-21 μ.; pedicello longo,* usque 53 μ.

* * 121) **Puccinia Hypochoeridis** Oud. (*Ured. Lusit.*, I, n. 58), **n. f.** *longipes.*

In pedunculis *Hypochoeridis* sp., pr, Sintra, leg. Silva Teixeira, aprili, 1940.

Obs.: *Uredosporis 23-31 × 20-25 μ.; teleutosporis 28-42 × × 18-26 μ.; pedicello persistenti, hyalino, longo, (usque 92 μ.).*

122) **Puccinia Laguri-chamaemoly** R. Maire, *Sched. Mycoth. Bor. Afric.*, Extr. *Bull. Soc. Hist. Natur. Afriq. Nd.*, tm. X, 1919, 139; D. Sacc., Trav. et Trott., *Syll.*, XXIII, 738; Frag., *Ured.*, *Fl. Iber.*, I, 69.

Frag., *Adic. Micofl. Lusit.*, 6.

In foliis *Laguri ovati* L., pr. Alfeite (Quinta da Varejeira), Sacavem et Afife (Minho), leg. Silva Teixeira, aprili, junio septembrique, 1940.

Obs.: *Uredosporis 20-28,5 × 20-23 μ.; teleutosporis nitide constrictis, apice nimie coloratis incrassatisque (5-6,5 μ.), 36-57 × 18-23 μ.; mesosporis communis, ovoideis vel claviformibus, concoloribus, apice incrassatis (usque 5 μ.), 28-42 × 15-21 μ.*

123) **Puccinia Magnusiana** Körn., in Wint., *Basidiomyc.*, ap. Rabh., *Kryptog.-Fl.*, I, 221; De-Tn., *Ustil. Ured.*, ap. Sacc., *Syll.*, VII, pars II, 631; Plowr., *Monogr. Ured. Ustil.*, 177; P. et H. Syd., *Monogr. Ured.*, I, 785; Fisch., *Ured. Schw.*, ap. *Kryptog.-Fl.*, Bd. II, Hft. II, 241, c. icon.; Kleb., *Wirtswechs. Rostp.*, 285; Sacc. et D. Sacc., *Syll.*, XVII, 467; Har., *Uréd.*, 193; Trott., *Ured.*, *Fl. Ital. Cryptog.*, 317; Rostr., *Dan. Fg.*, 311; Grv., *Brit. Rust Fg.*, *Ured.*, 271, c. icon. (272); Constant., *Uréd. Roum.*, 390; Frag., *Ured.*, *Fl. Iber.*, I, 82, c. icon. (83); Arth., *Man. Rusts U. St. Can.*, 156, c. icon.

Tub., *Dis. Pl. Induc. Cryptog. Paras.*, 349; Erikss., *Malad. Cryptog. Pl. Agric.*, 97; Sor., *Handb. Pflanz.*, 81.

Exsicc. Thüm., *Myc. Univ.*, n. n. 141, p. p. (*Pucc. arundinacea* Hedw., var. *epiphylla* Wallr.), 440, p. p. (*Pucc. striola* Lk.), 630 (*Aecidium Rumicis* Hoffm.), 743 (*Uredo arundinacea* Houel)., 1125 (*Pucc. arundinacea* Hedw. var. *epicaula* Wöllr.).

Pucc. Magnusiana Körn., in Trav. et Spes., *Fl. Mic. Port.*, 55; Frag., *Ured. Penins. Iber.*, 41, n. 27; G. Cun., *Ured. Port.*, 30, n. 56.

Lagerh., *Fl. Myc. Port.*, 134.

In foliis *Arundinis Donacis* L., pr. Trofa (Minho), leg. Silva Teixeira, junio, 1940.

Obs.: *Uredosporis tantum visis, 26-39 $\times$ 18-22 μ.; paraphysibus numerosis clavatisque intermixtis.*

124) **Puccinia Maydis** Béreng., in P. et H. Syd., *Monogr. Ured.*, I, 830; *Pucc. Maydis* Carrad., in Wint., *Basidiomyc.*, ap. Rabh., *Kryptog.-Fl.*, I, 181; *Pucc. Sorghi* Schw., p. p., in De-Tn., *Ustil. Ured.*, ap. Sacc., *Syll.*, VII, pars II, 659; Fisch., *Ured. Schw.*, ap. *Kryptog.-Fl.*, Bd. II, Hft. II, 261; c. icon. (262); *Pucc. Maydis* Béreng., in Sacc. et D. Sacc., *Syll.*, XVII, 467; Har., *Uréd.*, 198, c. icon. (107); *Pucc. Sorghi* Schw., in Trott., *Ured.*, *Fl. Ital. Cryptog.*, 326; *Pucc. Maydis* Béreng., in Constant., *Uréd. Roum.*, 395; Frag., *Ured.*, *Fl. Iber.*, I, 101 et 373, c. icon. (102); *Pucc. Sorghi* Schw., p. p., in Barthol., *Handb. Nth. Amer. Ured.*, 155; Arth., *Man. Rusts U. St. Can.*, 116, c. icon. (117).

Prill., *Malad. Pl. Agric.*, I, 241 (p. p.); Tub., *Dis. Pl. Induc. Cryptog. Paras.*, 353 (p. p.); Vogl., *Patol. Veget.*, 198 (p. p.); *Pucc. Maydis* Béreng., in Delacr. et Maubl., *Malad. Pl. Cultiv.*, II, 156; Erikss., *Malad. Cryptog. Pl. Agric.*, 95; *Pucc. Sorghi* Schw., in Stev., *Fg. Pl. Dis.*, 384; *Pucc. Maydis* Béreng., in Ferrar., *Tratt.*

Patol. Terap. Veget., II, 744, c. icon. (745); Sor., *Handb. Pflanz.*, Bd, III, 72.

Pucc. Maydis Carrad., in exsicc. Roum., *Fg. Gall.*, n. 2348; *Pucc. Maydis* Pötsch., in Thüm., *Myc. Univ.*, n. 231; *Pucc. Maydis* Béreng., in Bri. et Cav., *Fg. Parass.*, n. 7, c. icon.

Pucc. Maydis Carrad., in Anonym., *Fl. Cryptog. Nd. Port.*, 258; Colm., *Enum. Revis. Pl. Penins. Hisp.-Lusit.*, V, 648; Sacc., *Consp. Fung. Lusit.*, 34; Samp., *Cryptog.*, I, 14; *Pucc. Maydis* Béreng., in Trav. et Spes., *Fl. Mic. Port.*, 55; Frag., *Ured. Penins. Iber.*, 42, n. 28; G. Cun., *Ured. Port.*, 32, n. 58.

Pucc. Maydis Pötsch., in Thüm., *Fl. Myc. Lusit.*, III, 17; *Pucc. Maydis Carrad.*, in Wint., *Fl. Myc. Lusit.*, VI, 6; *Pucc. Sorghi* Schw., in Lagerh., *Révis. Ustil. Ured.*, 130; *Esp. Distrib. Soc. Brot.*, VIII (1890), 9 (n. 53); Alm., *Mycofl. Port.*, 19; *Pucc. Maydis* Béreng., in S. Cam., *Mycofl. Lusit.*, VII, 9; Frag., *Fl. Mic. Lusit.*, 10; S. Cam., *Mycofl. Lusit.*, VIII et IX, 14; G. Cun., *Mycofl.* Port., III, 108.

In foliis *Zeae Maydis* L., pr. Colares (Sintra), !, septembri, 1937.

Obs.: *Uredosporis 23,5-36,5 × 22-28,5 μ.; teleutosporis 31-42 × × 15,5-23,5 μ.; pedicello longo (usque 90 μ.).*

64) **Puccinia Menthae** Pers.

In foliis *Saturejae Calaminthae* (L.) Scheele, pr. Póvoa de Santa Iria, leg. Silva Teixeira, martio, 1940.

Obs.: *Uredosporis 18-29 × 14-21 μ.*

125) **Puccinia Mesnieriana** Thüm., *Fl. Myc. Lusit.*, I, 238; De-Tn., *Ustil. Ured.*, ap. Sacc., *Syll.*, VII, pars II, 697; *Pucc. digitata* Ell. et Harkn., in De-Tn., l. c. 698; *Pucc. Mesnieriana* Thüm., in P. et H. Syd., *Monogr. Ured.*, I, 449; Har., *Uréd.*, 117; Frag., *Ured., Fl. Iber.*, I, 144, c. icon. (145); Barthol., *Handb. Nth. Amer. Ured.*, 130; Arth., *Man. Rusts U. St. Can.*, 154.

Exsicc. Thüm., *Myc. Univ.*, n. 834; *Fl. Lusit. Exsicc.*, Cent. XIII, n. 1206, vol. XI (1893), 91.

Colm., *Enum. Revis. Pl. Penins. Hisp.-Lusit.*, V, 651; Sacc., *Consp. Fung. Lusit.*, 33; Samp., *Cryptog.*, I, 15; Trav. et Spes., *Fl. Mic. Port.*, 55; Frag., *Ured. Penins. Iber.*, 74, n. 96; G. Cun., *Ured. Port.*, 34, n. 60.

Mesn., *Microfg.*, 212; Thüm., *l. c.*, I, 238; Berl., F. Sacc. et

Roum., *Fl. Myc. Lusit.*, VIII, 1; Lagerh., *Fl. Myc. Port.*, 138; *Esp. Distrib. Soc. Brot.*, IX (1891), 45 (n. 1266) et XIV (1897), 55 (n. 1266 a); Bres., *Fl. Myc. Lusit.*, IX, 32; Torr., *Fung. Setub.*, II, 13; S. Cam., *Mycofl. Lusit.*, VII, IX et X, 11; G. Cun., *Ured. Port.*, III, 109.

Plerumque in foliis rareque in ramulis Rhamni Alaterni L., pr. Sacavem, leg. Silva Teixeira, junio, 1940.

Obs.: *Teleutosporis 36-62 $\times$ 14-23 μ.; pedicellis concoloribus.*

126) **Puccinia Phragmitis** (Schum. Körn., in Wint., *Basidiomyc.*, ap. Rabh., *Kryptog.-Fl.*, I, 179; De-Tn., *Ustil. Ured.*, ap. Sacc., *Syll.*, VII, pars II, 630; Plowr., *Monogr. Ured. Ustil.*, 175; P. et H. Syd., *Monogr. Ured.*, I, 787; Fisch., *Ured. Schw.*, ap. *Kryptog.-Fl.*, Bd. II, Hft. II, 250, c. icon. (251); Kleb., *Wirtswechs. Rostp.*, 283; Sacc. et D. Sacc., *Syll.*, XVII, 468; Har., *Uréd.*, 194; Trott., *Ured.*, *Fl. Ital. Cryptog.*, 318; Rostr., *Dan. Fg.*, 311; Grv., *Brit. Rust Fg.*, *Ured.*, 273, c. icon.; Constant., *Uréd. Roum.*, 391; Frag., *Ured. Fl. Iber.*, I, 83, c. icon. (84); Arth., *Dan. Rusts U. St. Can.*, 155, c. icon.

Tub., *Dis. Pl. Induc. Cryptog. Paras.*, 349; Vogl., *Patol. Veget.*, 196; Delacr. et Maubl., *Malad. Pl. Cultiv.*, II, 159; Erikss., *Malad. Cryptog. Pl. Agric.*, 97; Stev., *Fg. Pl. Dis.*, 377; Sor., *Handb. Pflanz.*, Bd. III, 82.

Aecidium rubellatum, Rabh., in exsicc. Roum., *Fg. Gall.*, n. 2256; *Pucc. striola* Lk., in Thüm., *Myc. Univ.*, n. 440; *Pucc. Phragmitis* (Schum.) Körn., in Bri. et Cav., *Fg. Parass.*, n. n. 34 et 256, c. icon.

Frag. *Ured. Penins. Iber.*, 46; G. Cun., *Ured. Port.*, 35, n. 64. S. Cam., *Mycofl. Lusit.*, VII, 9.

In foliis *Phragmitis communis* Trin., pr. Póvoa de Santa Iria, leg. Silva Teixeira, januario, 1940.

Obs.: *Uredosporis 26-33 $\times$ 20-26 μ.; teleutosporis 43-53 $\times$ $\times$ 23-31 μ.*

127) **Puccinia Pimpinellae** (Str.) Mart., in P. et H. Syd., *Monogr. Ured.*, I, 408; *Pucc. umbelliferarum* DC., in Cke., *Brit. Fg.*, II, 501; *Pucc. Pimpinellae* (Str.) Wint., *Basidiomyc.*, ap. Rabh., *Kryptog.-Fl.*, I, 212; *Pucc. pimpinellae* (Str.) Lk., in De-Tn., *Ustil. Ured.*, ap. Sacc., *Syll.*, VII, pars II, 616; *Pucc. Pimpinellarum*

Rabh., in De-Tn., *l. c.*, 702; *Pucc. Pimpinellae* (Str.) Lk., in Plowr., *Monogr. Ured. Ustil.*, 155; *Pucc. Pimpinellae* (Str.) Mart., in Fisch., *Ured. Schw.*, ap. *Kryptog.-Fl.*, Bd. II, Hft. II, 127, c. icon.; Har., *Uréd.*, 130; Trott., *Uréd.*, *Fl. Ital. Cryptog.*, 201; Rostr., *Dan. Fg.*, 319; Grv., *Brit. Rust Fg.*, *Ured.*, 188, c. icon.; Frag., *Ured.*, *Fl. Iber.*, I, 201, c icon.; Arth., *Man. Rusts U. St. Can.*, 315, c. icon.

Tub., *Dis. Pl. Induc. Cryptog. Paras.*, 340; Vogl., *Patol. Veget.*, 191; Sor., *Handb. Pflanz.*, Bd. III, 77.

Exsicc. Thüm., *Myc. Univ.*, n. 1636.

Pucc. Pimpinellae Wint., in Colm., *Enum. Revis. Pl. Penins. Hisp.-Lusit.*, V, 651; *Pucc. Pimpinellae* Str., in Sacc., *Consp. Fung. Lusit.*, 33; *Pucc. Pimpinellae* (Str.) Mart., in Trav. et Spes., *Fl. Mic. Port.*, 55; Frag., *Ured. Penins. Iber.*, 85, n. 116; *Pucc. Castellana* Frag., in G. Cun., *Ured. Port.*, 18, n. 18.

Pucc. Pimpinellae Lk., in Mesn., *Microfg.*, 211; Thüm., *Fl. Myc. Lusit.*, I, 238; *Pucc. Pimpinellae* (Str.) Wint., *Fl. Myc. Lusit.*, V, 8; *Pucc. Pimpinellae* Lk., in Lagerh., *Révis. Ustil. Ured.*, 131.

In foliis *Pimpinellae villosae* Schousb., pr. Praia do Guincho (Cascais) et circa Torres Vedras, !, aprili septembrique, 1937 et 1938.

Obs.: *Teleutosporis 26-38 × 21-28* μ.

67) **Puccinia Poarum** Niels.

In foliis *Poae nemoralis* L., in Horto Stationis Agronomicae Nationalis Olisipponis, !, junio, 1939.

Obs.: *Teleutosporis 40-63 × 17-23* μ.; *paraphysibus numerosis, brunneis.*

128) **Puccinia Polygoni-amphibii** Pers., in Wint., *Basidiomyc.*, ap. Rabh., *Kryptog.-Fl.*, I, 386; *Pucc. Polygonorum* Lk., in Cke., *Brit. Fg.*, II, 495; *Pucc. Lysimachiae* Karst., in De-Tn., *Ustil. Ured.*, ap. Sacc,. *Syll.*, VII, pars II, 636; *Pucc. Polygoni* Pers., in De-Tn., *l. c.*, 636; Plowr., *Monogr. Ured. Ustil.*, 188; *Pucc. Polygoni-amphibii* Pers., in P. et H. Syd., *Monogr. Ured.*, I, 569; Fisch., *Ured. Schw.*, ap. *Kryptog.-Fl.*, Bd. II, Hft. II, 301, c. icon. (302); Kleb., *Wirtswechs. Rostp.*, 322; Sacc. et D. Sacc., *Syll.*, XVII, 394 et 468; Har., *Ured.*, 164 et 205 (*Aecidium sanguinolentum* Lindr.); *Pucc. Polygoni-amphibii* Pers., in Trott., *Ured.*, *Fl. Ital. Cryptog.*, 248; Rostr., *Dan. Fg.*, 313; Grv., *Brit. Rust. Fg.*, *Ured.*, 227, c. icon.; Constant., *Uréd. Roum.*, 363; Frag., *Ured.*, *Fl. Iber.*, I, 122

et 374; Barthol., *Handb. Nth. Amer. Ured.*, 143; Arth., *Man. Rusts U. St. Can.*, 232.

Pucc. Polygoni Pers., in Tub., *Dis. Pl. Induc. Kryptog. Paras.*, 355.

Exsicc. Roum., *Fg. Gall.*, n. n. 246 (*Pucc. Polygonorum* Schlech.), 623 (*Uredo Polygonorum* DC.), 1141 (*Pucc. Polygonorum* Schlech.), 1520 (*Urd. avicularíae* Alb. et Schw.), 2350 (*Pucc. Polygoni-Convolvuli* DC.); Thüm., *Myc. Univ.*, n. n. 326 (*Pucc. amphibii* Fck.), 434 (*Urd. Polygoni* Schum.).

Pucc. Polygoni-amphibii Pers., in Colm., *Enum. Revis. Pl. Penins. Hisv.-Lusit.*, V, 649; *Pucc. amphibii* Fck., in Sacc., *Consp. Fung. Lusit.*, 33; *Pucc. Polygoni-amphibii* Pers., in Trav. et Spes., *Fl. Mic. Port.*, 55; Frag., *Ured. Penins. Iber.*, 67, n. 82; G. Cun., *Ured. Port.*, 36, n. 68.

Pucc. amphibii Fck., in Thum., *Fl. Myc. Lusit.*, II, 21; *Pucc. Polygoni* Fck., in Torr., *Basidiomyc.*, 96; *Pucc. Polygoni-amphibii* Pers., in Frag., *Fl. Mic. Lusit.*, 11.

In foliis *Polygoni-amphibii* L., β. terrestris Leers., pr. Lanhelas (Minho), leg. Silva Teixeira, septembri, 1940.

Obs.: *Uredosporis 20-29 $\times$ 18-24 μ.; teleutosporis apice incrassatis (usque 11 μ.), 24-47 $\times$ 13-21 μ.*

68) **Puccinia Pruni-spinosae** Pers.

In foliis *Pruni domesticae* L. et P. sp., pr. Estoril (Quinta dos Pesos) et Barcelos (Minho), leg. Silva Teixeira, septembri octobrique, 1940.

69) **Puccinia punctata** Lk.

In foliis caulibusque *Galii Molluginis* L., pr. Barcelos (Minho), leg. Silva Teixeira, septembri, 1940.

129) **Puccinia Rubigo-vera** (DC.) Wint., *Basidiomyc.*, ap. Rabh., *Kryptog.-Fl.*, I, 217; De-Tn., *Ustil. Ured.*, ap. Sacc., *Syll.*, VII, pars II, 624; Plowr., *Monogr. Ured. Ustil.*, 167; Rostr., *Dan. Fg.*, 305; Constant., *Uréd. Roum.*, 381; Arth., *Man. Rusts U. St. Can.*, 177.

Prill., *Malad. Pl. Agric.*, I, 228, c. icon. (229 et 230); Tub., *Dis. Pl. Induc. Cryptog. Paras.*, 347; Vogl., *Patol. Veget.*, 194; Delacr. et Maubl., *Malad. Pl. Cultiv.*, II, 153; Stev., *Fg. Pl. Dis.*, 381; Sor., *Handb. Pflanz.*, Bd. III, 36.

Colm., *Enum. Revis. Pl. Penins. Hispan.-Lusit.*, V, 651; Trav. et Spes., *Fl. Mic. Port.*, 55; *Pucc. dispersa* Erikss. et Henn., p. p., in G. Cun., *Ured. Port.*, 24, n. 38.

Pucc. Asperifolii Wettst. (?), in Lagerh., *Fl. Myc. Port.*, 134; *Pucc. dispersa* Erikss. et Henn., in S. Cam., *Mycofl. Lusit.*, VI, 5; *Pucc. Rubigo-vera* (DC.) Wint., in S. Cam., Oliv. et Luz, *Ured. Lusit.*, I, 44.

In foliis *Catapodii patentis* (Brot.) Rothm. et P. Silva, *C. tenelli* (L.) Trab., var. *mutici* (Tausch.) Maire, *Gaudiniae fragilis* (L.) P. Beauv., *Laguri ovati* L., *Lolii perennis* L., *Lol. remoti* Schrank., *Lol. temulenti* L., *α. macrochaeti* A. Br., *Tritici triuncialis* (L.) Gr. et Godr. et *Vulpiae geniculatae* (L.) Lk., pr. Guimarães (Minho), in Serra da Gardunha, circa Castelo Branco, Abrantes, Sintra (Capuchos et Mercês), in Horto Stationis Agronomicae Nationalis Olisipponis, pr. Amora (Seixal), Alhandra (Ribatejo), Cartaxo et Monchique (Algarve), leg. ! et Silva Teixeira, martio, majo, junio, julioque, 1937-1940.

Obs.: *Soris teleutosporiferis sparsis oblongis, epidermide tectis, minutis, 1-1,5 mm. longis; teleutosporis oblongis, clavatis vel conico--angustatis, semper constrictis, apice valde incrassatis (usque 8 μ.), levis, papillatis, sinuosisve, brunneis, 54,5-67 × 16-23 μ.; pedicello chlorino, brevi, 5-12,5 μ.; paraphysibus numerosis brunneolisque (f. Catapodii). Uredosporis 20-26,5 μ. diam.; teleutosporis 40-57 × × 17-28,5 μ., cum apice modice incrassatis, maxime 5 μ. (f. Gaudiniae). Teleutosporis 39-63 × 16-24 μ. (f. Laguri); 40-74 × 17-28 μ. (f. Lolii); 40-57 × 17-23 μ. (f. Tritici); 45-66 × 14,5-17,5 μ., apice mediocriter incrassatis (usque 6 μ.), pedicello maxime 22 μ. longis (f. Vulpiae).*

f. **Bromi** (Erikss.) Mains (?), *Host Special. Leaf Rust Gras., Pucc. Rubigo-vera,* 368; *Pucc. Rubigo-vera* (DC.) Wint., p. p., in Plowr., *Monogr. Ured. Ustil.*, 167; *Pucc. bromina* Erikss., in P. et H. Syd.. *Beitr. Pilzfl. Litor.-Gebiet. Istr.*, ap. *Annal. Mycol.*, I, (1903), 242 et *Monogr. Ured.*, I, 712; Har., *Uréd.*, 182 et 183.

Pucc. bromina Erikss. et Henn., in Erikss., *Malad. Cryptog. Pl. Agric.*, 103.

Pucc. Rubigo-vera DC., p. p., in Samp., *Cryptog.*, I, 15; *Pucc. bromina* Erikss., in Frag., *Ured. Penins. Iber.*, 29, n. 6.

In foliis *Bromi mollis* L. et *B. rigentis* L., in Olisippone (Mar-

vila), pr. Sintra et Alfeite (Quinta da Varejeira), leg. ! et Silva Teixeira, martio, aprili junioque, 1937 et 1940.

Obs.: *Uredosporis 20-25,5 μ. diam.; teleutosporis 37-68 × × 14-23 μ.*

76) **Puccinia Scirpi** DC.

In calamis *Scirpi Tabernaemontani* Gmel., pr. Odeceixe (Algarve), leg. João de Vasconcelos, septembri, 1940.

Obs.: *Uredosporis 20-34 × 13-21 μ., poris germinationis 2 (rare 3).*

* 130) **Puccinia Scolymi** Syd., *Monogr. Ured.*, I, 141; Sacc. et D. Sacc., *Syll.*, XVII, 287; Har., *Uréd.*, 149; Trott., *Ured., Fl. Ital. Cryptog.*, 131; Constant., *Uréd. Roum.*, 334; Frag.. *Ured., Fl. Iber.*, I, 344, c. icon.

In foliis *Scolymi hispanici* L., pr. Póvoa de Lanhoso (Minho), leg. Silva Teixeira, junio, 1940.

Obs.: *Uredosporis 23-31 × 21-26 .; teleutosporis 28-41 × × 18-26 μ.*

* * 131) **Puccinia silenicola** n. sp.

Soris uredosporiferis foliorum circumdatis, epidermide tectis, sparsis, interdum confluentibus, minutissimis, cinnamomeis; uredosporis subglobosis, quandoque ovoideis, echinulatis, dilute castaneis, 17-26,5 × 18-22 μ., poris germinationis, 2-3; soris teleutosporiferis conformibus, sed obscurioribus; teleutosporis plerumque subfusoideis, fortiter papillatis, papilla chlorina, crassa (6-8,5 μ.), basi rotundatis vel saepe atenuattis, uniseptatis, medio constrictis, brunneis, aparaphysatis, 39-49 × 15-19 μ.; pedicello hyalino, persistenti, longo (usque 120 μ.); mesosporis raris, ellipsoideis, valde papillatis, castaneis, 22-39 × 13-21 μ.

In foliis *Silenes portensis* L., pr. Trofa et Fafe (Minho), circa Salvaterra de Magos (Ribatejo) et Alfeite (Quinta da Varejeira), leg. Silva Teixeira, aprili, majo, junio, julio septembrique, 1940.

Obs.: An *Pucc. Arenariae* (Schum.) Wint. forma evoluta?

80) **Puccinia Simplex** (Körn.) Erikss. et Henn.

In foliis culmisque *Hordei murini* L., in Horto Stationis Agronomicae Nationalis Olisipponis (Belem), !, majo, 1939.

Obs.: *Uredosporis 20-34 × 18-21 μ.; teleutosporis 31-47 × 18-26 μ.; mesosporis parum numerosis.*

* * 132) **Puccinia Spergulae** DC., n. f. **longipes**.

Pucc. Spergulae DC., in De-Tn., *Ustil. Ured.*, ap. Sacc., *Syll.*, VII, pars II, 684; *Pucc. Arenariae (Schum.)* Wint., in Plowr., *Monogr. Ured. Ustil.*, 210; *Pucc. Spergulae* DC., in P. et H. Syd., *Monogr. Ured.*, I, 560; Har., *Uréd.*, 116; Trott., *Ured.*, *Fl. Ital. Cryptog.*, 241; Rostr., *Dan. Fg.*, 314; *Pucc. Lychnidearum* Lk., in Grv., *Brit. Rust Fg.*, *Ured.*, 218; *Pucc. Spergulae* DC., in Frag., *Ured.*, *Fl. Iber.*, I, 161; *Pucc. Arenariae* (Schum.) Wint., in Barthol., *Handb. Nth. Amer. Ured.*, 80.

Pucc. Arenariae (Schum.) Wint., in Prill., *Malad. Pl. Agric.*, I, 243; *Pucc. Spergulae* DC., in Tub., *Dis. Pl. Induc. Cryptog. Paras.*, 361; *Pucc. Arenariae* (Schum.) Schröt., p. p., in Vogl., *Patol. Veget.*, 199; *Pucc. Spergulae* DC. in Erikss., *Malad. Cryptog. Pl. Agric.*, 106; Sor., *Handb. Pflanz.*, Bd. III, 84.

Exsicc. Thüm., *Myc. Univ.*, n. 550.

Pucc. Arenariae (Schum.) Wint., p. p., et *Pucc. Spergulae* DC., in Trav. et Spes., *Fl. Mic. Port.*, 53 et 56; *Pucc. Spergulae* DC., in Frag., *Ured. Penins. Iber.*, 71, n. 88; G. Cun., *Ured. Port.*, 41, n. 83.

Pucc. Arenariae Schröt., in Lagerh., *Fl. Myc. Port.*, 138; *Pucc. Spergulae* DC., in H. et P. Syd., *Pilzfl. Port.*, 3.

In foliis caulibusque *Spergulariae longipedis* (Lge.) Rouy, pr. Nine (Minho) leg. Silva Teixeira, septembri, 1940.

Obs.: *Teleutosporis satis constrictis, 28-48 × 11-18 μ.; pedicello longissimo, usque 120 μ.*

133) **Puccinia Taraxaci** (Rebent.) Plowr., *Monogr. Ured. Ustil.*, 186; Sacc., *Syll.*, IX, 305; P. et H. Syd., *Monogr. Ured.*, I, 164; Fisch., *Ured. Schw.*, ap. *Kryptog-Fl.*, Bd. II, Hft. II, 226, c. icon.; Har., *Uréd.*, 153; Trott., *Ured.*, *Fl. Ital. Cryptog.*, 140 et 471; Rostr., *Dan. Fg.*, 329; *Pucc. Taraxaci* Rob., in Grv., *Brit. Rust Fg.*, *Ured.*, 154, c. icon.; *Pucc. Taraxaci* (Rebent.) Plowr., in Constant., *Ured. Roum.*, 336; Frag., *Ured.*, *Fl. Iber.*, I, 360, c. icon. et 380; *Pucc. Hieracii* (Schum.) Mart., p. p., in Barthol., *Handb. Nth. Amer. Ured.*, 115; Arth., *Man. Rusts U. St. Can.*, 351.

Tub., *Dis. Pl. Induc. Cryptog. Paras.*, 353; Vogl., *Patol.*

Veget., 196; *Pucc. Taraxaci* Plowr., in Stev., *Fg. Pl. Dis.*, 378.

Exsicc. Roum., *Fg. Gall.*, n. n. 2056; (*Ured. formosa* Schl.), 2345; [*Pucc. flosculosorum* (Alb. et Schw.) Wint.], 2357 (*Ured. formosa* Fr.); *Ured. cichoracearum* DC., in Thüm., *Myc. Univ.*, n. 1232; *Pucc. Taraxaci* Plowr., in Brit. et Cav., *Fg. Parass.*, n. 378, c. icon.

G. Cun., *Ured. Port.*, 42, n. 85.

Frag., *Fl. Mic. Lusit.*, 12.

In foliis *Taraxaci officinalis* Weber., pr. Bucelas, leg. Silva Teixeira, septembri, 1940.

Obs.: *Uredosporis 20-28 × 18-24 μ.; teleutosporis 23-39 × × 20-26 μ.*

* 134) **Puccinia Triseti** Erikss., in P. et H. Syd., *Monogr. Ured.*, I, 716; Fisch., *Ured. Schw.*, ap. *Kryptog.-Fl.*, Bd. II, 364; Kleb., *Wirtswechs. Rostp.*, 249; Sacc. et D. Sacc., *Syll.*, XVII, 376; Har., *Uréd.*, 183; Trott., *Ured., Fl. Ital. Cryptog.*, 325; Rostr., *Dan. Fg.*, 307; Grv., *Brit. Rust Fg., Ured.*, 264; Frag., *Ured., Fl. Iber.*, I, 98.

Delacr. et Maubl., *Malad. Pl. Cultiv.*, II, 156; Erikss., *Malad. Cryptog. Pl. Agric.*, 103; Sor., *Handb. Pflanz.*, Bd. III, 87.

In foliis *Triseti paniceni* (Lam.) Pers., pr. Elvas (Gramicho), leg. João de Vasconcelos, junio, 1936.

Obs.: *Uredosporis 18-28 μ. diam.; teleutosporis 33-44 × 18-26 μ.; mesosporis numerosis, 28-33 × 15-23 μ.*

135) **Puccinia Umbilici** Guep., in Cke., *Brit. Fg.*, II, 505; De-Tn., *Ustil. Ured.*, ap. Sacc., *Syll.*, VII, pars II, 700; Plowr., *Monogr. Ured. Ustil.*, 204; P. et H. Syd., *Monogr. Ured.*, I, 492; Har., *Uréd.*, 120; Trott., *Ured., Fl. Ital. Cryptog.*, 222; Grv., *Brit. Rust Fg., Ured.*, 211, c. icon.; Frag., *Ured., Fl. Iber.*, I, 154, c. icon. (155); Arth., *Man. Rusts U. St. Can.*, 292, c. icon.

Tub., *Dis. Pl. Induc. Cryptog. Paras.*, 361.

Samp., *Cryptog.*, I, 15; Trav. et Spes., *Fl. Mic. Port.*, 56; Frag., *Ured. Penins. Iber.*, 74, n. 95; G. Cun., *Ured. Port.*, 42, n. 88.

H. et P. Syd., *Pilzfl. Port.*, 3.

In foliis *Cotyledonis Umbilici* L., pr. Cabeceiras de Basto (Minho), leg. Silva Teixeira, martio, 1940.

Obs.: *Teleutosporis 23-38 × 21-26 μ.*

Species *Aecid. Umbilici* Trott. (*St. Ecidiosp. Pucc. Umbilici* Guep., 143; Torr., *Basidiomyc.*, 97 et *Fg. Sel. Exsicc.*, 100; Frag., *Alg. Hong. Fl. Lusit.*, 129 et *Ured. Penins. Iber.*, 233, n. 395 et G. Cun. *Ured. Port.*, 80 n. 176) et *Pucc. Umbilici* Guep. foederationes non habent, sicut videtur.

PHRAGMOSPORAE Sacc.

Phragmidium Lk.

88) **Phragmidium violaceum** (Schultz) Wint.

In foliis *Rubi ulmifolii* Schot. et *R.* sp., pr. Midões (Minho), Vilar de Mouros et in Olisoppone (Parque Eugénio de Almeida), leg. Resende Pinto et Silva Teixeira, junio, julio septembrique, 1940.

COLEOSPORIACEAE Diet.

Coleosporium Lév.

92) **Coleosporium Euphrasiae** (Schum.) Wint.

In foliis *Odontitis tenuifoliae* (Pers.) G. Don., gr. Alfeite, leg. Silva Teixeira, junio, 1940.

Obs.: *Teleutosporis tantum visis.*

93) **Coleosporium Inulae** Rabh.

In foliis ramulisque *Inulae viscosae* (L.) Ait., pr. Salvaterra de Magos (Ribatejo), leg. Silva Teixeira, septembri, 1940.

Obs.: *Uredosporis tantum visis.*

MELAMPSORACEAE Schröt.

AMEROSPORAE Sacc.

Melampsora Cast.

94) **Melampsora Euphorbiae-Gerardianae** W. Müller.

In foliis *Euphorbiae exiguae* L., pr. Sintra (Mercês) et Cabo Espichel, leg. Pinto Lopes et Silva Teixeira, aprili, 1940.

Obs.: *Uredosporis plerumque globosis, dense echinulatis,*

12-21×13-15 μ. diam.; paraphysibus capitatis, sursum 15-21 μ. latis; teleutosporis apice semper truncato-incrassatis (maxime 5 μ.), 35-66×8-12 (rarissime usque 18 μ.).

95) **Melampsora Helioscopiae** (Pers.) Wint.

In foliis *Euphorbiae Helioscopiae* L., pr. Guimarães (Minho), leg. Silva Teixeira, martio, 1940.

Obs.: *Uredosporis teleutosporisque tantum visis.*

136) **Melampsora Hypericorum** (DC.) Wint., *Basidiomyc.*, ap. Rabh., *Kryptog.-Fl.*, I, 241; *Mel. Hipericorum* (DC.) Schröt., in De-Tn., *Ustil. Ured.*, ap. Sacc., *Syll.*, VII, pars II, 591; *Mel. Hypericorum* (DC.) Wint., in Plowr., *Monogr. Ured. Ustil.*, 243; *Mel. Hypericorum* (DC.) Schröt., in Fisch., *Ured. Schw.*, ap. *Kryptog.-Fl.*, Bd. II, Hft. II, 506; Har., *Uréd.*, 257; Trott., *Ured.*, *Fl. Ital. Cryptog.*, 399 et 480; Rostr., *Dan. Fg.*, 291; *Mel. Hypericorum* Wint., in Grv., *Brit. Rust Fg., Ured.*, 354, c. icon. (355); P. et H. Syd., *Monogr. Ured.*, III, 384; Schröt. nec Wint., in Constant., *Uréd. Roum.*, 441; Wint. nec Schröt., in Frag., *Ured., Fl. Iber.*, II, 238, c. icon. (239) et 383.

Tub., *Dis. Pl. Induc. Cryptog. Paras.*, 370.

Exsicc. Thüm., *Myc. Univ.*, n.n. 335 et 1344.

Mel. Hypericorum Wint., in Colm., *Enum. Revis. Pl. Penins. Hisp.-Lusit.*, V, 643; *Mel. Hypericorum* (DC.) Schröt., in Sacc., *Consp. Fung. Lusit.*, 34; Samp., *Cryptog.*, I, 10; Trav. et Spes., *Fl. Mic. Port.*, 58 [*Mel. Hypericorum* (DC.) Schröt. et *Caeoma Androsaemi* Alm. et S. Cam.]; Frag., *Ured. Penins. Iber.*, 211 [*Mel. Hypericorum* (DC.) Schröt.] et 221 (*Caeoma Androsaemi* Alm. et S. Cam.); *Mel. Hypericorum* (DC.) Wint., in G. Cun., *Ured. Port.*, 66, n. 145.

Mel. Hypericorum (DC.), in von Nies., *Fl. Myc. Lusit.*, 9; *Caeo. Androsaemi* Alm. et S. Cam., in *Mycofl. Lusit.*, III, IV et V, 10; Frag., *Fl. Mic. Lusit.*, 17.

In foliis *Hyperici Androsaemi* L., pr. Sintra, leg. Silva Teixeira, aprili, 1940.

Obs.: *Caeomatisporis 15,5-26×13-16 μ.*

97) **Melampsora Lini** (Ehrenb.) Lév.

In foliis, ramulis calycibusque fructuum *Lini angustifolii* Huds., *L. stricti* L. et *L. usitatissimi* L., in Horto Instituti Agro-

nomici Olisipponensis (Tapada da Ajuda), pr. Sintra (Mercês) et Cabeceiras de Basto (Minho), leg. Silva Teixeira, aprili, junioque, 1935 et 1940.

Obs.: *Uredosporis teleutosporisque tantum visis; teleutosporis rare apice aliquantum incrassatis (usque 4 μ.), 34-76 × 10-18 μ.*

137) **Melampsora pulcherrima** (Bub.) R. Maire, in Frag., *Ured., Fl. Iber.*, II, 204; *Caeoma Mercurialis* (Mart.) Lk., p. p., in De-Tn., *Ustil. Ured.*, ap. Sacc., *Syll.*, VII, pars II, 868; *Caeo. pulcherrimum* Bub., in Sacc. et D. Sacc., *Syll.*, XVII, 459; Har., *Uréd.*, 263; Trott., *Ured., Fl. Ital. Cryptog.*, 447; R. Maire, *Sched. Mycoth. Bor.-Afr.*, ap. *Bull. Soc. Hist. Nat. Afric. Nd.*, 1915, 139; P. et H. Syd., *Monogr. Ured.*, IV, 378; *Frag. l. c.*, II, 204 et 383.

Caeo. Mercurialis (Mart.) Lk., in Sacc., *Consp. Fung. Lusit.*, 34; Trav. et Spes., *Fl. Mic. Port.*, 58; *Caeo. pulcherrimum* Bub., in Frag., *Ured. Penins. Iber.*, 222; *Mel. pulcherrima* (Bub.) R. Maire, in G. Cun., *Ured. Port.*, 69, n. 150 et 81, n. 178 (*Caeo. pulcherrimum* Bub.).

Caeo. Mercurialis (Mart.) Lk., in Thüm., *Fl. Myc. Lusit.*, III, 19; Lagerh., *Révis. Ustil. Uréd.*, 135; *Mel. pulcherrima* (Bub.) R. Maire, in Frag., *Fl. Mic. Lusit.*, 16; *Caeo. pulcherrimum* Bub., in S. Cam., *Mycofl. Lusit.*, XI, 18.

In foliis caulibusque *Mercurialis annuae* L., f. *genuinae* (J. Muell), in Olisippone (Olivais, Quinta de Belmonte), leg. Silva Teixeira, februario, 1940.

Obs.: *Caeomatisporis 15-21 μ. diam.*

138) **Zaghouania Phillyreae** Pat., *Champign. Alg.-Tunis.*, ap. *Bull. Soc. Myc. Fr.*, XVII (1901), 185; *Aecidium Phillyreae* DC., in Wint., *Basidiomyc.*, ap. Rabh., *Kryptog.-Fl.*, I, 263; De-Tn., *Ustil. Ured.*, ap. Sacc., *Syll.*, VII, pars II, 807; *Uredo Phillyreae* Cke., in De-Tn., *l. c.*, 856; *Urd. Phillariae* Sacc., in De-Tn., *l. c.*, 857; *Urd. Phillyreae* Cke., in Plowr., *Monogr. Ured. Ustil.*, 258; *Aecid. Phillyreae* DC., in Plowr., *l. c.*, 267; *Zagh. Phillyreae* Pat., in Dum. et Maire, *Remarq. Zagh. Phillyreae* Pat., ap. *Bull. Soc. Myc. Fr.*, XVIII, (1902), 17; Sacc. et P. Syd., *Syll.*, XVI, 1120; H. et P. Syd., *Pilzfl. Lit.-Gebiet. Istr.*, ap. *Annal. Mycol.*, I, (1903), 249; Diet., *Remark. Ured.-Gatt. Zaghouania* Pat., ap. *Annal. Mycol.*, I, (1903), 256; Sacc. et D. Sacc., *Syll.*, XVII, 268; Har.,

Uréd., 232; Trott., *Ured.*, *Fl. Ital. Cryptog.*, 366; Grv., *Brit. Rust Fg.*, *Ured.*, 332; P. et H. Syd., *Monogr. Ured.*, III, 589; Frag., *Ured.*, *Fl. Iber.*, II, 310, c. icon. (311).

Delacr. et Maubl., *Malad. Pl. Cultiv.*, II, 118, c. icon. (117).

Caeoma Phillyreae Thüm. et Bagn., in exsicc. Thüm., *Myc. Univ.*, n. 1142.

Zagh. Phillyreae Pat., in Trav. et Spes., *Fl. Mic. Port.*, 58; Frag., *Ured. Penins. Iber.*, 188, n. 308; G. Cun., *Ured. Port.*, 74, n. 160.

Puccinia Mesnieriana Thüm., in Berl., F. Sacc. et Roum., *Fl. Myc. Lusit.*, VIII, 1; *Zagh. Phillyreae* Pat., in H. et P. Syd., *Pilzfl. Port.*, 151; Torr., *Fung. Setub.*, II, 14, et *Fg. Sel. Exsicc.*, Cent. II, 100 (*Aecid. Phillyreae* DC.).

In foliis *Phillyreae angustifoliae* L., pr. Braga (Serra de S. Jerónimo) et Sintra (Tapada do Mouco), leg.! et Silva Teixeira, junio juiioque, 1940.

Obs.: *Aecidiolis distinctis; aecidiosporis 15-24 μ. diam.; uredosporis 18-26 × 13-18 μ.*

139) **Hyalopsora Adianti-capilli-veneris** Syd., *Pilzfl. Lit. Geb. Istr.*, ap. *Annal. Mycol.*, I (1903), 248; Sacc. et D. Sacc., *Syll.*, XVII, 268; Har., *Uréd.*, 253; Trott., *Ured.*, *Fl. Ital. Cryptog.*, 391; P. et H. Syd., *Monogr. Ured.*, 497; Frag., *Ured.*, *Fl. Iber.*, II, 287, c.

Frag., *Ured. Penins. Iber.*, 198, n. 324.

S. Cam. et Luz, *Myc. Lusit.*, II, 43.

In foliis *Adianti-capilli-veneris* L., in Olisippone, leg. Carlos Luz, junio, 1937.

Obs.: *Uredosporis 23-31 × 17-22 μ.*

UREDINALES IMPERFECTAE

* 140) **Aecidium punicum** Juel, *Contribut. Fl. Myc. Tun.*, 268; Sacc. et Trott., *Syll.*, XXI, 763 (etiam *Aecid. Thapsiae-garganicae* Casu); *Aecid. Thapsiae-villosae* Frag., *Ured. Penins. Iber.*, 232; *Aecid. punicum* Juel, *Sched. Myc. Bor. Afric.*, extr. *Bull. Soc. Hist. Nat. Afr. Nd.*, tm. X, 142; P. et H. Syd., *Monogr. Ured.*, IV, 157; *Aecid. Thapsiae-villosae* Frag., *Ured.*, *Fl. Iber.*, II. 358, c. icon. (358 et 359).

In foliis *Thapsiae villosae* L., var. *minoris* (Hoffgg. et Lk.), pr. Miranda do Douro, leg. Teixeira de Vasconcellos, junio, 1939.

Obs.: *Aecidiosporis 22-37×20-27* μ.

ADDITAMENTA

21) **Uromyces Rumicis** (Schum.) Wint.
Frag., *Alg. Hong. Fl. Lusit.*, 130.

22) **Uromyces Scillarum** (Grev.) Wint.
Torr., *Fg. Sel. Exsicc.*, Cent. II, 100.

41) **Puccinia Carduorum** Jacky
Fl. Lusit. Exsicc., Cent. XIX, n. 1804, vol. XXVI (1911), 180.

42) **Puccinia Caricis** (Schum.) Beb.
Frag., *Alg. Hong. Fl. Lusit.* 129.

48) **Puccinia Corrigiolae** Chev.
Fl. Lusit. Exsicc., Cent. XVII, n. 1602. vol. XVIII (1901), 141.

59) **Puccinia Iridis** (DC.) Wallr.
Frag. *Alg. Hong. Fl. Lusit.*, 129.

60) **Puccinia Jasmini** DC.
Torr., *Fg. Sel. Exsicc.*

62) **Puccinia Malvacearum** Mont.
Fl. Lusit. Exsicc., Cent. XVII. n, 1603, vol. XVIII (1901), 141.

79) **Puccinia silvatica** Schröt.
Frag., *Alg. Hong. Fl. Lusit.*, 129.

85 *a*) **Phragmidium disciflorum** (Td.) Jam.
Esp. Distrib. Soc. Brot., n. 1698, vol. XIX (1902), 141.

88) **Phragmidium violaceum** (Schultz) Wint.
Frag., *Alg. Hong. Fl. Lusit.*, 130.

90) **Cronartium flaccidum** (Alb. et Schw.) Wint.
Esp. Distrib. Soc. Brot., n. 1568, vol. XIV (1897), 55; *Fl. Lusit. Exsicc.*, Cent. XIII, n. 1204, vol. XI (1893), 91.

94) **Melampsora Euphorbiae-Gerardianae** W. Muell.
Frag., *Alg. Hong. Fl. Lusit.*, 130.

95) **Melampsora Helioscopiae** (Pers.) Wint.
Esp. Distrib. Soc. Brot., n. 1697, vol. XIX, (1902), 141; *Fl. Lusit. Exsicc.*, Cent. XVIII, n. 1719, vol. XXI (1905), 167.

BIBLIOGRAFIA MYCOLOGICA

ACCOMODATA

BARTHOLOMEW, E. (BARTHOL.)
1933 *Handbook of the North American Uredinales. Kansas.*
BROWN, M. R. (BROWN)
1937 A study of crown rust, *Puccinia coronata.* Crd., in Great Britain. (I). Phisiologic specialization in the uredospore stage. *Ann. appl. Biol.* **24** (3).
FRAGOSO, R. G. (FRAG.)
1924 Algunos hongos de la flora lusitanica. *Broteria. Sér. Bot.* **21** (3).
MAIRE, R. (MAIRE)
1915 Schedae ad Mycothecam Boreali-Africanam. *Bull. Soc. Hist. Nat. Afr. N.* **7** (9).
1917 Schedae ad Mycothecam Boreali-Africanam. *Bull. Soc. Hist. Nat. Afr. N.* **8** (9-15).
1919 Schedae ad Mycothecam Boreali-Africanam. *Bull. Soc. Hist. Nat. Afr. N.* **10** (6).
BENSAUDE, M. (M. BENS.)
1929 *Notes on wheat diseases in Portugal.* Coimbra.
MURPHY, H. C. (MURP.)
1935 Physiologic specialization in *Puccinia coronata Avenae. Tech. Bull.* 423. *U. S. Dep. Agric.*
PLOWRIGHT, C. B. (PLOWR.)
1901 Observations sur la biologie de certaines Urédinees, relatives à la valeur de certaines espèces biologiques. *Bull. Soc. mycol. Fr.* **17**.
SOUSA DA CAMARA, M. DE (S. CAM.)
1931 Mycetes aliquot novi aliique Mycoflora Lusitaniae ignoti, III. *Ann. Inst. Sup. Agron.* **14**.
TORREND, C. (TORR.)
1913 Fungi select Exsiccati, Cent. II. *Broteria. Sér. Bot.* **11**.
TROTTER, A. (TROTT.)
1901 Sullo stato aecidiosporico della *Puccinia Umbilici* Guep. *Boll. Soc. bot. ital.* **4**.

ANONYMUS

1890-902 Especies distribuidas pela Sociedade Broteriana. *Bol. Soc. broteriana.* **8, 9, 11, 12, 13, 14, 16** et **19.**

1891-911 Flora Lusitanica Exsiccata. *Bol. Soc. broteriana.* **9, 10, 11, 12, 18, 21** et **26.**

INDEX HOSPITUM

INDEX SPECIERUM

ADDITIS SYNONYMIS

RAÇAS CARIOLÓGICAS NA *V. SATIVA* L.

POR *L. A. COUTINHO*
(ESTAÇÃO AGRONÓMICA NACIONAL)

I - INTRODUÇÃO

ENTRE as várias espécies que o género *Vicia* compreende é justo salientar a *V. sativa* L. em virtude da notável riqueza de formas que possue, algumas caracterizadas por um elevado valor cultural. Êste polimorfismo, que lhe permite grandes possibilidades de adaptação a meios bastante variados, desperta naturalmente no melhorador uma particular atenção visto que esta espécie se revela bem apetrechada para exercer a sua actividade selectiva e creadora.

A obtenção de novas formas melhoradas, através do cruzamento inter-rácico, justifica só por si o estudo das raças cariológicas da *V. sativa* como trabalho preliminar conveniente, uma vez que o caminho a seguir se encontra facilitado quando são conhecidas as guarnições cromosómicas dos progenitores.

A par da utilização focada dos estudos cariológicos, desenvolvem-se hoje diversos ramos de Biologia que, mesmo quando encarados com fins especulativos, demandam a sua colaboração. Um dêstes novos aspectos reside no auxílio que podem prestar quando o material em estudo depara com dificuldades taxonómicas. Ora sucede que a *V. sativa* se encontra ligada às *V. angustifolia* e *amphicarpa* por relações filogenéticas bastante afins mas que são diferentemente interpretadas. Enquanto, por um lado SVESCHNIKOVA (1940) cita SCHMALHAUSEN, BOISSIER, KOCH e TUPIKOVA que as consideram espécies diferentes, por outro lado HEGI (1906) e ASCHERSON (segundo SVESCHNIKOVA 1940) julgam-nas subespécies ou variedades da *V. sativa*. A *V. macrocarpa* é também classificada por HEGI como uma variedade da *V. sativa*.

Esta discordância resulta em parte de serem escassos os conhe-

Recebido para publicação em 15 de Novembro de 1940.

cimentos citogenéticos sôbre estes agrupamentos taxonómicos. De facto, acreditamos que o estudo da morfologia cromosómica das espécies que vimos referindo proporcionará por sua vez alguma luz que aclare o problema sistemático. Encontramos assim neste aspecto subsidiário da sistemática um outro motivo da realização dos estudos cariológicos da *V. sativa* e das espécies citadas que lhe são afins.

Uma vez que apontamos a dupla colaboração ao «melhoramento» e à «sistemática» importa também referir, embora superficialmente, o aspecto especulativo que a cariologia apresenta dentro das investigações genéticas.

Neste campo, para só citar os trabalhos efectuados no género *Vicia*, merece relêvo a análise citogenética de SVESCHNIKOVA (1940) sôbre heterosis, acompanhada de um estudo dos diversos tipos cromosómicos em paralelo com os fenotipos que lhes correspondem de forma a conhecerem-se relações que presidam à transmissão hereditária de definidos caracteres. Com êste objectivo foram traduzidas algumas alterações referentes à ampliação de certos caracteres quantitativos, como sendo causadas por um aumento de comprimento de determinadas zonas cromosómicas.

Por todos os factos que vimos apontando, os estudos cariológicos no género *Vicia* revestem-se de um justificado interêsse, que é tanto mais para tomar em consideração quanto é certo que dispomos de condições favoráveis para os efectuar, visto que a partir de um primeiro trabalho, CÂMARA e COUTINHO (1935) temos acumulado material de formas expontâneas portuguesas a par de outras provenientes de diversos países estrangeiros, que a pouco e pouco têem enriquecido a colecção que a antiga Estação Agrária Central possuia.

As observações citológicas referentes à *V. sativa* efectuadas por SVESCHNIKOVA (1932) e por CÂMARA e COUTINHO (1935), estas com o intuito apenas de determinar o ideograma específico, não forneceram indicações que permitissem fazer um juízo pormenorisado das diversas raças cariológicas que a espécie possue. Porém, a análise citogenética que SVESCHNIKOVA e BELEKHOVA (1936) e SVESCHNIKOVA (1940) efectuaram em híbridos dos cruzamentos *V. sativa* × × *V. amphicarpa*, *V. sativa* × *V. angustifolia brachisomica*, *V. sativa* × *V. angustifolia dolichosomica*, *V. angustifolia brachisomica* × × *V. angustifolia dolichosomica*, proporciona já interessantes indicações sôbre as relações filogenéticas existentes entre estas diferentes

vicias, algumas reunidas na mesma espécie, constituindo raças distintas, trabalho que veio realçar a actualidade do estabelecimento dos ideogramas para as diversas formas de *V. sativa.*

II — MATERIAL E MÉTODOS

As formas de *V. Sativa* que estudámos pertenciam à colecção da antiga Estação Agrária Central e foram classificadas pelo Prof. J. Vasconcellos:

I — *V. sativa* L. ssp. *obovata* (Ser.) Gaudin var. *vulgaris* Gren. et Godr. for. *obovata* (Ser.).

II — *V. sativa* L. ssp. *obovata* (Ser.) Gaudin var. *vulgaris* Gren. et Godr. for. *liniaris* Lange for. *fuliginosa.*

III — *V. sativa* L. ssp. *angustifolia* (L.) Gaudin var. *segetalis* (Thuill) Ser.

IV — *V. sativa* L. ssp. *angustifolia* (L.) Gaudin var. *cordata* (Wulf) Arcangeli subvar. *pygmaea.*

V — *V. sativa* L. ssp. *angustifolia* (L.) Gaudin var. *cordata* (Wulf) Arcangeli.

As restantes espécies observadas

VI — *V. amphicarpa* Dorth.

VII — *V. macrocarpa* Mor.

foram provenientes respectivamente da Universitetets Botaniske Have- Kobenhavn (Jardim Botanico da Universidade de Copenhague) e colecção da E. A. C.

Como fixadores foram usados o Benda e Flemming sem ácido acético quando se seguiu a técnica de HEITZ -Quetsmethode- com coloração pela Diamantfuchsin, e o 2BE de La Cour quando se empregou o método de inclusão. Neste caso usou-se a técnica de coloração de NEWTON, pela violeta de genciana, com cortes a 14 μ.

O método de HEITZ dispensando o corte favorece a obtenção de células inteiras e desde que o esmagamento seja suave obtém-se uma distribuïção favorável dos cromosomas nas placas de metafase vistas de topo.

No trabalho de desenho e cotagem dos cromosomas, realizado com intuito de determinar as suas verdadeiras dimensões, utili-

zou-se um microscópico Zeiss, em que cada divisão do parafuso micrométrico corresponde ao movimento de 1 μ. Os desenhos, feitos à câmara clara com ocular 30 e objectiva apocromática 100, encontram-se ampliados 3300 diâmetros.

O método de medição usado foi o descrito por CÂMARA (1934), que — temos verificado através de outros trabalhos — conduz a resultados seguros pela medição de cotas de sucessivas zonas mais salientes dos cromosomas em relação a um plano horizontal, seguida da projecção ulterior de tôdas as extensões cromosómicas compreendidas entre dois pontos próximos de cotagem medida. Desta forma se determinaram as dimensões exactas dos cromosomas e as posições relativas das constrições, em placas de metafase somáticas dos vértices vegetativos das radículas, resultados que a seguir se apresentam.

III — OBSERVAÇÕES E DISCUSSÃO

As espécies estudadas, *V. sativa* e *V. macrocarpa*, mostraram constituïções numéricas já conhecidas com $2n = 12$ cromosomas, enquanto que a *V. amphicarpa* igualmente com $2n = 12$ se afasta do número de 10 cromosomas anteriormente observado por SVESCHNIKOVA (1936).

Na arrumação dos cromosomas segundo as características mais notáveis, não adoptámos o sistema seguido em trabalho anterior, CÂMARA e COUTINHO (1935) segundo base sugerida por SVESCHNIKOVA (1927), em que os cromosomas eram distribuídos por 4 classes, traduzindo-se o genómio por uma expressão tal, como:

$$0:1:5:0$$

em que cada algarismo corresponde ao número de cromosomas que cada classe abrangia.

Êste sistema de classificação, que facilitou um primeiro conhecimento da morfologia cromosómica, revela-se no entanto impreciso quando se pretende efectuar um estudo comparativo mais profundo das diversas raças cariológicas, em virtude de cada grupo abranger vários cromosomas e implicar a formação de subgrupos, por vezes tão numerosos quantos os pares de cromosomas existentes. Parece-nos portanto mais fácil abandonar o sistema até aqui usado e substituí-lo pela análise individual dos cromosomas, tanto mais que

nos casos que estamos estudando, não se verificam repetições de cromosomas morfològicamente iguais.

Os ideogramas que agora se apresentam são resultado de várias observações e traduzem a constituïção haplóide, determinada como

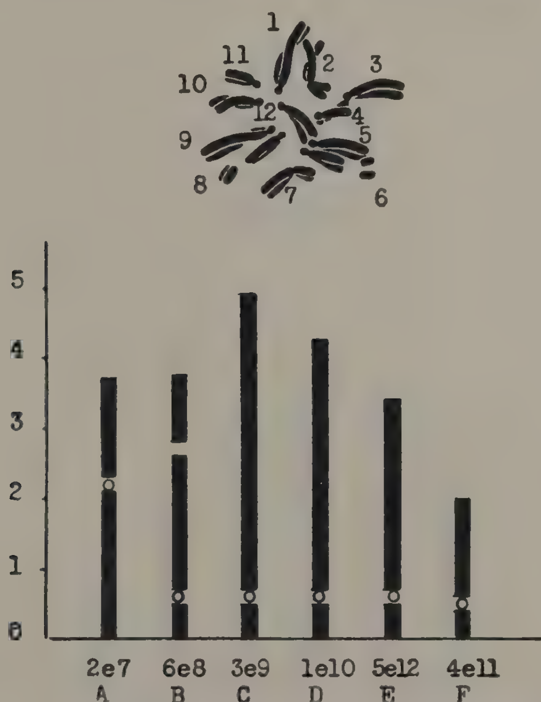


Fig. 1 — *V. sativa* L. ssp. *obovata* (Ser.) Gaudin var. *vulgaris* Gren. et Godr. for. *obovata* (Ser.)

média dos valores encontrados para os cromosomas homólogos, correspondendo respectivamente:

Figura 1	Linha I de *V. sativa* L.
» 2	» II » »
» 3	» III » »
» 4	» IV » »
Figuras 5, 5*a*, 5*b*, 5*c* e 5*e* . .	» V » »
Figura 6	*V. amphicarpa* Dorth.
» 7	*V. macrocarpa* Mor.

Para maior facilidade de análise denominaremos por A o tipo de cromosoma de constrição principal sensìvelmente de localização mediana, como sejam os cromosomas 2 e 7 da célula da figura 1, por B os cromosomas nucléolares 6 e 8 com constrição quinética

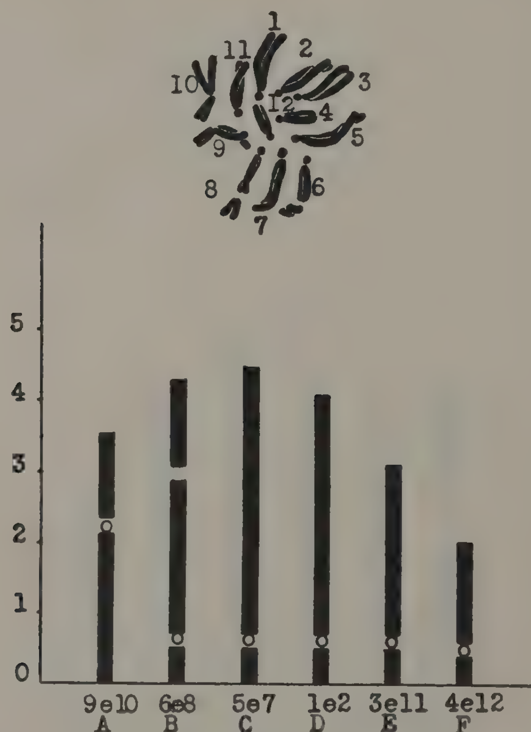


Fig. 2 — *V. sativa* L. ssp. *obovata* (Ser.) Gaudin var. *vulgaris* Gren. et Godr. for. *liniaris* Lange for. *fuliginosa*

cefalobraquial, por C os cromosomas de maior comprimento números 3 e 9 identicamente de constrição primária cefalobraquial, por D os números 1 e 10, por E os cromosomas 5 e 12 e finalmente por F os cromosomas mais pequenos 4 e 11, todos de constrição principal cefalobraquial mas de dimensões sucessivamente menores como fàcilmente se nota no ideograma da figura 1.

Se observarmos os desenhos das células das linhas I, II, III e IV da *V. sativa* e *V. amphicarpa*, respectivamente figuras 1, 2, 3, 4 e 6,

nota-se que tôdas possuem os mesmos tipos cromosómicos A, B, C, D, E e F divergindo sòmente nas proporções relativas de célula para célula, de que resulta uma grande semelhança para os ideogramas determinados.

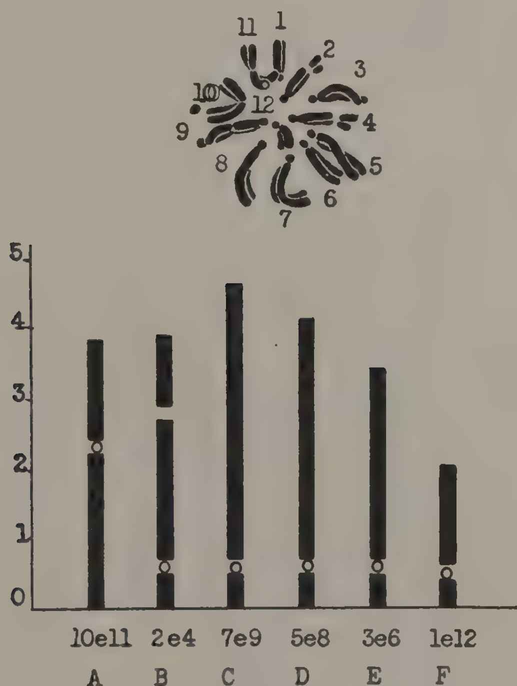


Fig. 3 — *V. sativa* L. ssp. *angustifolia* (L.) Gaudin var. *segetalis* (Thuill) Ser.

O Quadro I traduz as dimensões encontradas para os braços dos diversos tipos cromosómicos nas linhas mencionadas. A sua observação mostra-nos que as estirpes estudadas I, II, III e IV da *V. sativa* possuem ideogramas bastante afins, dos quais também se aproxima o da *V. amphicarpa*, cuja distinção reside principalmente nas maiores dimensões dos cromosomas 9 e 12, figura 7, que constituem o par A.

Se compararmos nas metafases de *V. sativa* êste cromosoma tipo A com os restantes companheiros do genómio, verifica-se que

Quadro I

	Cromosomas (em μ)							
	A	B	C	D	E	F	G	H
Linha I *V. sativa*	2.1—1.40	0.45—1.9—0.95	0.5—4.20	0.5—3.55	0.5—2.70	0.4—1.4		
Linha II *V. sativa*	2.1—1.20	0.50—2.15—1.2	0.5—3.70	0.5—3.55	0.5—2.45	0.4—1.4		
Linha III *V. sativa*	2.2—1.45	0.50—2.00—1.0	0.5—3.90	0.5—3.40	0.5—2.70	0.4—1.4		
Linha IV *V. sativa*	1.9—1.05	0.40—1.6—0.80	0.5—3.00	0.5—2.70	0.5—2.35	0.4—1.1		
V. amphicarpa	3.0—1.50	0.50—1.9—0.60	0.6—4.20	0.5—3.30	0.5—2.80	0.5—2.0		
V. macrocarpa		0.60—2.2—0.75	0.6—4.40	0.6—3.70	0.6—3.30		1.1—4.6	1.1—4.0

apenas um par de cromosomas lhe é inferior em comprimento, tipo F, enquanto na *V. amphicarpa,* figura 6, se encontram relações diversas, visto que nesta espécie o par A, com 4,5 μ é um dos de maiores dimensões, seguindo-se com pouca diferença ao cromosoma C que mediu 4,8 μ.

Quanto à *V. macrocarpa,* o ideograma agora determinado confirma o anteriormente estabelecido, CÂMARA e COUTINHO (1935),

Mapa 1

	Cromosomas							
	A	B	C	D	E	F	G	H
I- V.sativa obovata,var.vulgaris for.obovata.								
II-V.sativa obov. vulgaris,f.liniaris,f.fuliginosa.								
III-V.sativa angustifólia, var. segetalis.								
IV-V.sativa angustifólia var.cord. subv.pygnea.								
VI-V.amphicarpa								
VII-V.macrocarpa								

completando-se com a indicação dos cromosomas nucléolares que então haviam ficado por determinar.

Numa análise comparativa das espécies estudadas verifica-se que as linhas I, II, III e IV da *V. sativa,* a *V. amphicarpa* e a *V. macrocarpa* possuem guarnições cromosómicas parcialmente idênticas visto conterem os tipos cromosómicos B, C, D e E como se representa no mapa 1, distinguindo-se a *V. macrocarpa* das outras duas espécies principalmente em não possuir cromosomas do tipo A e F e em apresentar dois novos cromosomas que indicamos por G (números 1 e 2) e H (números 4 e 9), figura 7, com uma longa cabeça medindo 1.10 μ, cêrca do dôbro das dimensões

encontradas para as outras cabeças dos restantes cromosomas do genómio.

Na descrição da morfologia cromosómica das diversas linhas de *V. sativa*, não fizemos referência às observações feitas nas radí-

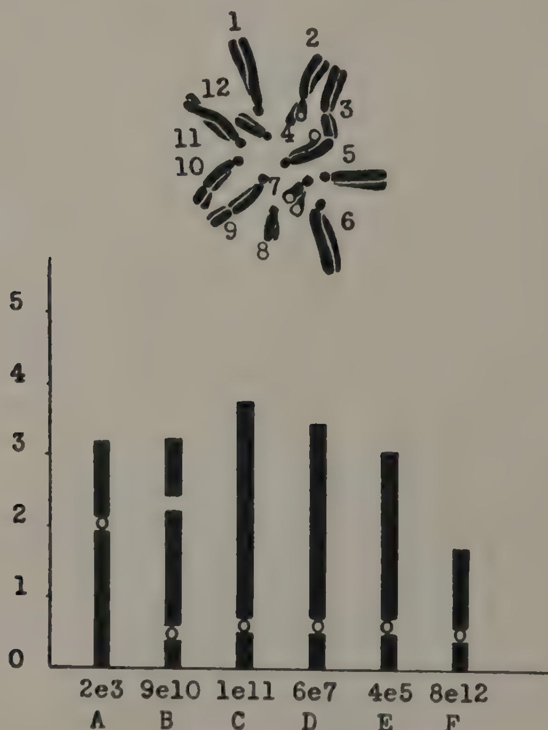


Fig. 4 — *V. sativa* L. ssp. *angustifolia* (L.) Gaudin var. *cordata* (Wulf) Arcangeli subvar. *pygmaea*

culas de plantulas da linha V, ssp. *augustifolia* (L.) var. *cordata*, deixando-as propositadamente para último lugar em virtude das divergências reveladas não só quanto ao número como também em relação à distribuïção dos tipos cromosómicos.

Algumas plantas mostraram constituïções numéricas afastadas do normal, com $2n - 2 = 10$, em que a medição dos cromosomas revelou a possibilidade de uma completa arrumação dos cromo-

somas em 5 pares homólogos, como se vê nos ideogramas das figuras 5 e 5*a*.

Indicando as duas séries cromosómicas que o indivíduo recebeu

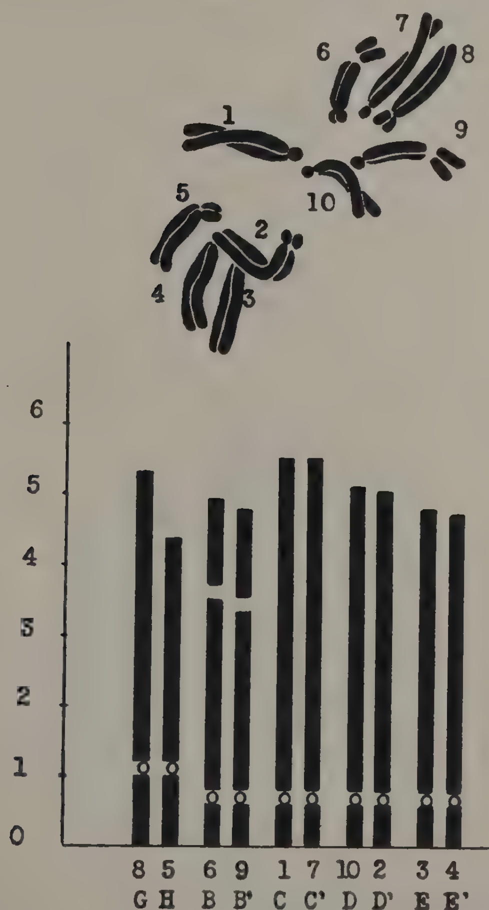


Fig. 5 — Híbrido natural *V. sativa* × *V. macrocarpa*

dos progenitores, por A, B, C, D.... e por A', B', C', D'....., tipos cromosómicos já conhecidos, vemos nestas duas placas de metafase uma possível formação de 4 pares homólogos, BB', CC', DD' e EE' àlém de um par G e H, também já referido quando da

citação da *V. macrocarpa,* séries cromosómicas que apresentam uma diferença sensível de comprimento, e cujas medidas se encontram no quadro 2.

Se compararmos através do mapa 2 as guarnições cromosómicas da *V. sativa* e *da V. macrocarpa,* representadas na consti-

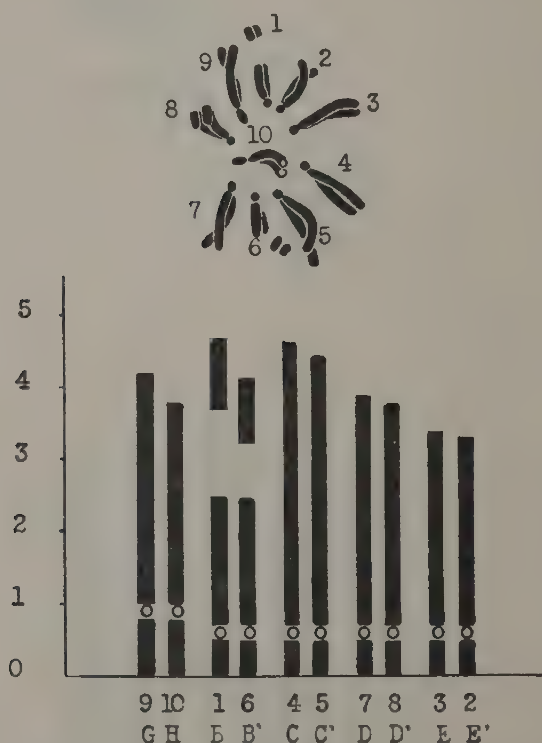


Fig. 5*a* — Híbrido natural *V. sativa* × *V. macrocarpa*

tuïção haplóide, com a da linha V de *V. sativa,* vemos que esta contém uma série completa de cromosomas da *V. macrocarpa,* cromosomas B, C, D, E, G e H, e uma série incompleta B', C', D' e E' que tanto poderá pertencer à *V. macrocarpa* como à *V. sativa,* visto que ambas contêem esses tipos morfológicos.

Porém noutras plantas da linha V não foi possível proceder a uma distribuïção de todos os cromosomas em pares, enquanto uns

possuíam o seu parceiro, encontravam-se outros privados de cromosoma homólogo. A célula da figura 5*b*, por exemplo, com 2n — — 2 = 10, compreende três pares de cromosomas que são homólogos 5 e 7, 8 e 10, 2 e 9 que devem pertencer aos tipos já referidos CC', DD' e EE' enquanto que os cromosomas 1, 3, 4 e 6 não são fáceis de emparelhar por serem de tipos diferentes. Um único cromosoma S A T., o número 6, foi possível observar não se conseguindo encontrar o seu homólogo. Os cromosomas 1 e 4, tipos caracterisados por uma grande cabeça, revelaram comprimentos diferentes, indicação de pertencerem, tal como aconteceu nas células das figuras 5 e 5*a*, aos mesmos tipos G e H.

Procurando confirmar e analisar estas irregularidades num numeroso grupo de células, outras surgiram mostrando estruturas de natureza diferente, que aumentaram o interêsse pelo estudo desta linha de Vicia. Consistem estas anormalidades em estravagantes ligações entre cromosomas, como se representam na figura 5*e* e respectiva fotografia, abrangendo os cromosomas 2, 3 e 4 por um lado e 5 e 6 por outro. Nesta placa de metafase contam-se igualmente 2n — 2 = 10 cromosomas e fàcilmente se distinguém os de cabeça maior, números 1, 4, 5 e 8, tipos G e H que pela primeira vez se encontram em condições normais de emparelharem, porque nesta célula existem os dois cromosomas do tipo G e os dois do tipo H.

A figura 5*d*, desenho duma placa equatorial duma outra planta do mesmo lote de sementes, traduz a constituïção diplóide com dez cromosomas, dois dos quais, números 5 e 6, se encontram unidos tôpo a tôpo. Esta estrutura, compreendendo dois cromosomas que nos parecem homólogos, originará na anafase uma ponte que determinará diferentes dimensões para êsses cromosomas, desde que a rotura não se verifique no mesmo nível em que se havia dado a soldadura. Por êste mecanismo podem surgir cromosomas homólogos com diferentes comprimentos, facto que para ser aceite necessita de confirmação pelo estudo da divisão redutora, na qual êste bivalente, em que se deu a translocação, deve apresentar uma configuração assimétrica.

A célula da figura 5*e*, duma outra planta, revela uma guarnição numérica igualmente alterada, com 2n — 1 = 11. Como se depreende do ideograma, não existe completa homologia entre as duas séries cromosómicas dos progenitores, sobretudo devido ao

Quadro II

Células	Cromosomas (em μ)							
	A	BB'	CC'	DD'	EE'	F'	G	H
Figura 5 a		0.6—2.7—1.2	0.6—4.7	0.6—4.3	0.6—4.0		1.0—4.1	1.0—3.1
		0.6—2.5—1.2	0.6—4.7	0.6—4.2	0.6—3.9			
Figura 5 b		0.5—1.8—1.0	0.5—3.9	0.5—3.2	0.5—2.7		0.8—3.2	0.8—2.8
		0.5—1.7—0.9	0.5—3.7	0.5—3.1	0.5—2.6			

aparecimento de dois cromosomas próprios da *V. sativa*, tipos A e F, números 1 e 5, que ainda não tinham sido observados nesta linha.

Êste indivíduo teve um desenvolvimento muito reduzido não indo àlém da fase de plântula. O número de células em divisão foi



Fig. 5 *b* — Híbrido *V. sativa* × *V. macrocarpa*

escasso, apenas com duas ou três placas de metafase, entre as quais a da figura foi a única que permitiu um estudo completo de todo o complexo cromosómico.

Tôdas estas plantas foram transportadas para vasos, afim de se efectuar um estudo ulterior da divisão redutora com o intuito de se observarem formações de univalentes e alterações na distribuïção dos cromosomas após a anafase, mas as plantas não ultra-

passaram 3 a 4 centímetros de altura, morrendo antes de atingir o período de floração.

As observações que acabamos de descrever confirmam os trabalhos anteriores referentes à constituïção cromosómica da *V. sativa*,

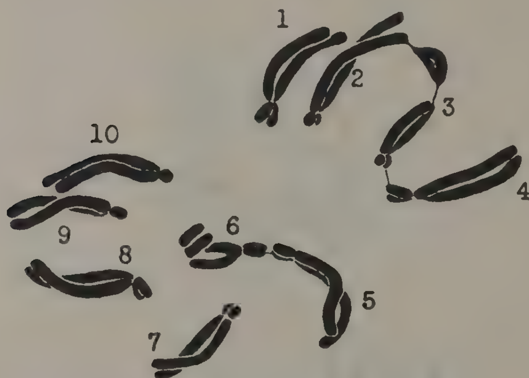


Fig. 5*c* — Híbrido *V. sativa* × *V. macrocarpa*

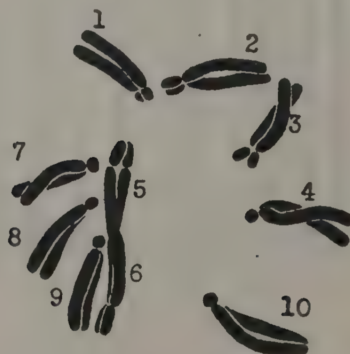


Fig. 5*d* — Híbrido *V. sativa* × *V. macrocarpa*

completam o ideograma da *V. macrocarpa* e divergem dos apresentados por SVESCHNIKOVA (1936 e 1940) para a *V. amphicarpa*, como já se afirmou.

Apreciando separadamente estas espécies, voltando de novo a nossa atenção para as linhas estudadas da *V. sat.va obovata* e *V. sativa angustifolia* vemos através do mapa 1 que não existem

diferenças cariológicas susceptíveis de apreciação pelos métodos usuais.

Como facto digno de referência surge entretanto uma linha que havia sido classificada como pertencendo à *ssp. angustifolia* var. *cordata* em que a análise cromosómica determinou a sua arrumação noutro sentido.

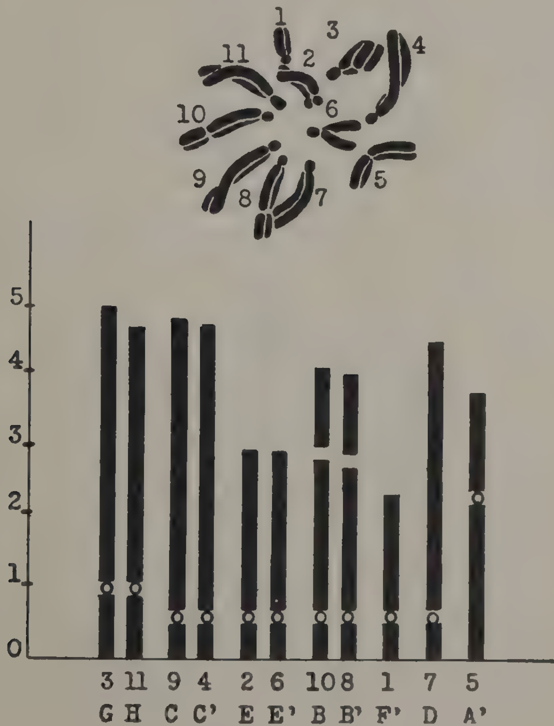


Fig. 5 *e* — Híbrido *V. sativa* × *V. macrocarpa*

A observação dos cromosomas dos mapas 1 e 2, confirma-nos a existência de dois grupos de cromosomas, de diferente comportamento quanto às suas relações filogenéticas estabelecidas por SVESCHNIKOVA (1940) ao estudar as raças de *V. sativa* e a *V. amphicarpa*. Um dêstes grupos é constituído por todos os cromosomas que se encontram presentes nas diversas raças sem alterações morfológicas notáveis, grupo por esta razão denominado «estável»

enquanto que o outro compreende os cromosomas que apresentam alterações morfológicas mais ou menos extensas, designado por «instável».

Seguindo êste critério, podemos considerar como «estáveis» dentro da *V. sativa* os cromosomas C, D e E e «instáveis» os cromosomas A, B e F, visto que aqueles mantêem entre si, duma linha para outra, uma natural regularidade de proporções, enquanto estes, como se pode verificar também através do quadro 1, apresentam diferentes relações de comprimento de braços.

Por sua vez, a *V. macrocarpa* possue igualmente cromosomas «estáveis» — C, D e E —, um cromosoma B próprio do grupo «instável», e dois novos tipos não considerados nesta análise filogenética, cromosomas G e H.

É interessante notar que foi o comportamento dos cromosomas «estáveis» e «instáveis» das plantas da linha V de *V. sativa*, figuras 5, 5*a*, 5*b*, 5*c*, 5*d* e 5*e*, que determinaram a nova arrumação taxonómica desta linha.

Foi de facto um feliz conjunto de circunstâncias compreendendo a esterilidade de algumas plantas com duas séries cromosómicas parcialmente diferentes, guarnecidas de cromosomas instáveis, que não encontraram homologia entre si, a par de outros indivíduos em que os complexos cromosómicos compreendiam séries equipadas sobretudo de cromosomas estáveis com homologia, permitindo a completa fertilidade verificada, que nos afastaram da classificação estabelecida, orientando-nos na convicção de que nos encontramos em presença duma linha híbrida em segregação.

Para completar esta análise importava então determinar os progenitores que haviam sido ponto de partida da nova forma. Entre as várias células estudadas foi a metafase da figura 5*e* que permitiu identicar as *V. sativa* e *V. macrocarpa* como seus progenitores.

De facto ela apresenta, em relação às restantes células, a vantagem de possuir duas séries, uma completa da *V. macrocarpa* — cromosomas B, C, D, E, G e H — e uma série a que apenas falta um cromosoma para ser constituída na íntegra pelo genómio da *V. sativa*, com os cromosomas A', B', C', E' e F'.

O mapa 2, que nos traduz a constituïção diplóide dos indivíduos completamente viáveis em comparação com as guarnições

haplóides da *V. sativa* e *V. macrocarpa*, revela-nos que a sua viabilidade deve residir:

1.º—na completa homologia dos cromosomas «estáveis» C, D e E.

2.º—nas relações de homologia dos cromosomas S A T., tipo B, considerados «instáveis».

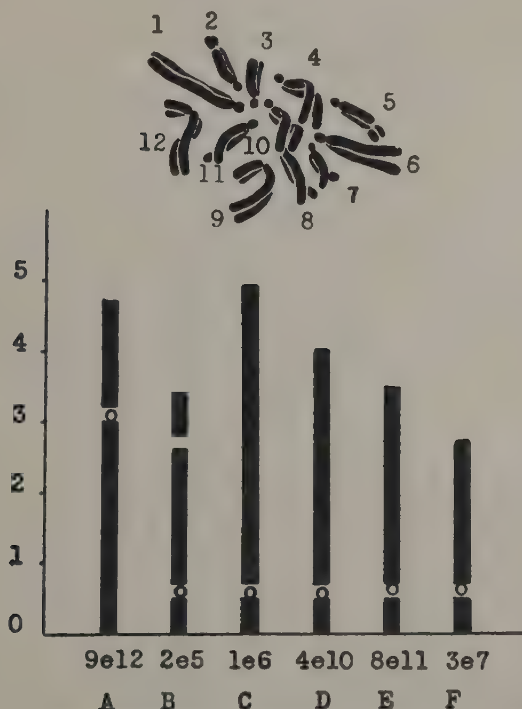


Fig. 6 — *V. amphicarpa* Dorth.

3.º—no facto dos cromosomas G e H, próprios do genómio da *V. macrocarpa*, prevalecerem no híbrido apesar de não terem encontrado os seus homólogos na guarnição da *V. sativa*, o que parece indicar devam manter entre si aquelas relações necessárias ao emparelhamento durante a meiose. Esta hipótese exige necessàriamente para sua aceitação da confirmação citológica em estudos da divisão redutora, que constituirá assunto de futuro trabalho.

A natureza híbrida da linha V, forneceu-nos ainda elementos para podermos considerar as suas formas progenitoras, a *V. sativa* e a *V. macrocarpa* como espécies diferentes.

Como se sabe, a noção de espécie implica a reprodução normal entre os indivíduos que a ela pertençam, muito embora se aceite como viável o cruzamento com indivíduos de outra espécie formando

Mapa 2

	A	B	C	D	E	F	G	H
V.sativa,L.							—	—
V.macrocarpa	—					—		
LINHA V V.sativa	—					—	—	—
V.macrocarpa	—					—		

híbridos que se não forem caracterisados por fenómenos de duplicação ou arranjos cromosómicos que permitam o regresso à fertilidade, serão mais ou menos estéreis. Desta forma, é de crer que a esterilidade observada nalgumas plantas da raça V resulte da condição híbrida que as caracterisa, e que a fertilidade própria de outros indivíduos da mesma linha encontre justificação em arranjos cromosómicos favoráveis proporcionados pela casual distribuïção na divisão redutora que antecedeu a formação dos gametas.

Somos assim levados a concluir que a classificação de HEGI (1906) incluindo a *V. macrocarpa* como uma variedade da *V. sativa* não pode ser aceite; elas constituem, pelo contrário, duas espécies distintas mas com estreitos laços de afinidade, que consistem nos tipos de cromosomas «estáveis» C e C', D e D', e E e E' àlém do par «instável» B B', que a ambas são comuns.

Determinamos para a *V. amphicarpa* a constituïção cromosómica 2n = 12, figura 6, genómio que não está de acôrdo com o estabelecido por SVESCHNIKOVA (1936 e 1940).

Se compararmos o nosso ideograma, figura 6, com o desenho de SVESCHNIKOVA, figura 8, ressalta como primeira discordância o

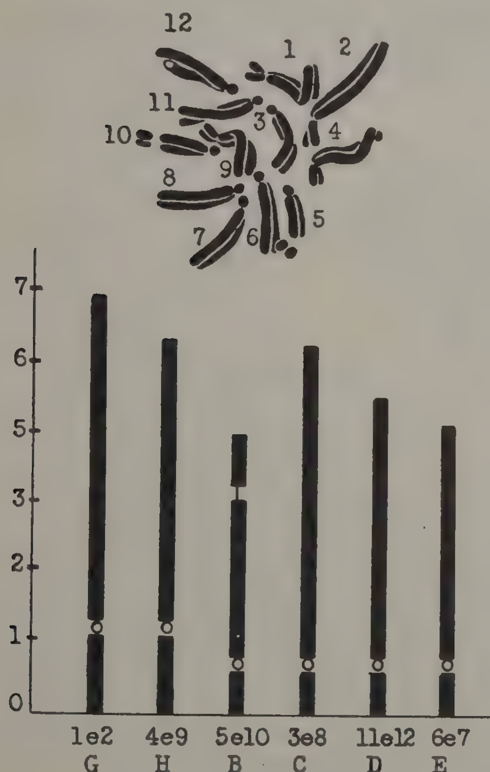


Fig. 7 — *V. macrocarpa* Mor.

número mais elevado de cromosomas por nós encontrado, 2n = 12 em vez de 2n = 10. Por outro lado enquanto aquela investigadora russa atribui à *V. amphicarpa* uma guarnição em que todos os cromosomas possuem a constrição principal cefalobraquial, no nosso material encontramos um par de cromosomas de constrição submediana, àlém da existência dum par de cromosomas tipo F, o que torna o seu ideograma muito semelhante ao da *V. sativa*.

O material em que incidiu o nosso estudo, proveniente da Dinamarca, não foi aqui sujeito a confirmação sistemática. Por êste motivo, as diferenças encontradas, levam-nos a não discutir de momento o ideograma por nós determinado.

Neste intuito de averiguar as relações filogenéticas que ligam esta espécie à *V. sativa* e à *V. macrocarpa*, preferimos antes servirmo-nos das indicações fornecidas pelos desenhos e texto dos trabalhos de SVESCHNIKOVA (1936 e 1940), que seguramente traduzem com maior segurança a morfologia cromosómica própria da *V. amphicarpa*.

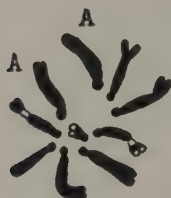


Fig. 8 — *V. amphicarpa* (desenho de Sveschnikova)

Em estudos de análise cariológica das descendências de um híbrido *V. sativa* × *V. amphicarpa* determinaram SVESCHNIKOVA e BELEKHOVA (1936) definidas relações de homologia entre os complexos cromosómicos destas duas espécies. Dêste trabalho e da análise citogenética efectuada por SVESCHNIKOVA (1940) em híbridos de Vicia resultou a ordenação de dois grupos de cromosomas já referidos, «estáveis» e «instáveis». Ora os tipos cromosómicos que constituem o primeiro grupo encontram imagem nos cromosomas C, D e E das células por nós observadas na *V. sativa* e *V. macrocarpa*, e quanto ao segundo grupo, apenas na *V. sativa* tiveram confirmação.

É curioso também notar-se que o ideograma por nós estabelecido para a linha híbrida *V. sativa* × *V. macrocarpa*, figuras 5 e 5*a*, apresenta estreitas semelhanças com a morfologia cromosómica da *V. amphicarpa*, figura 8, que resultam do cromosoma A desta espécie ser idêntico ao G ou ao H do híbrido, ao análogo par de cromosomas S A T. de tipo B, e da semelhança dos três pares de constrição quinética cefalobraquial C, D e E.

Confirma-se desta forma que o grupo de cromosomas «estáveis» da *V. sativa* é homóloga do mesmo grupo da *V. macrocarpa*, grupo que vem a final a constituir nas três espécies o tronco comum que lhes dá afinidade.

Quanto aos cromosomas «instáveis», SVESCHNIKOVA e BELEKHOVA (1936) verificaram que no híbrido *V. sativa* × *V. amphicarpa*, os

cromosomas A e F da *V. sativa* são homólogos do cromosoma A da *V. amphicarpa* formando-se um trivalente. Ora a *V. macrocarpa* possue os cromosomas G e H morfològicamente semelhantes ao cromosoma A da *V. amphicarpa*, o que nos sugere poder tratar-se do mesmo cromosoma. Porém, o cromosoma A da *V. amphicarpa* emparelha com A da *V. sativa* mas no híbrido *V. sativa* × × *V. macrocarpa* nem o cromosoma G nem o H mantêem relações de homologia com A da *V. sativa*, que se perdeu, o que nos leva a concluir que os cromosomas G e H são distintos do cromosoma A da *V. sativa* e da *V. amphicarpa*.

Como conclusão final podemos afirmar que a *V. sativa*, *V. amphicarpa* e *V. macrocarpa* constituem espécies diferentes (dificuldades derivadas sobretudo dos cromosomas «instáveis») conquanto relacionadas por laços de parentesco bastante afins (cromosomas «estáveis» comuns).

SUMÁRIO

Pretende-se com o estudo cariológico das diferentes linhas de *V. sativa* L. ssp. *angustifolia* (L.), *V. sativa* L. ssp. *obovata* (Ser.). *V. macrocarpa* Mor. e *V. amphicarpa* Dorth. o duplo objectivo de fornecer dados que facilitem o Melhoramento e de auxiliar a arrumação sistemática destas *Vicias*. Após medições dos complexos cromosómicos apresentam-se os ideogramas que dizem respeito a estas espécies e também desenhos de placas de metafase somáticas e ideogramas correspondentes a plântulas dum híbrido natural.

A análise cariológica revelou a mesma constituïção cromosómica, com $2n = 12$, e idênticos tipos morfológicos para as linhas estudadas de *V. sativa*. Esta espécie apresenta uma parcial analogia com a *V. macrocarpa* que se traduz nos cromosomas B, C, D e E (mapa 1). As plantas da linha híbrida mostraram alterações numéricas tais como $2n - 2 = 10$ e $2n - 1 = 11$ (uma única planta), com alguns cromosomas não homólogos, facto que determinou a esterilidade para a grande maioria dos indivíduos. Apuraram-se nesta linha indivíduos completamente viáveis, com $2n - 2 = 10$, com perfeito ajuste dos cromosomas em pares — B B', C C', D D' e E E' (figuras 5 e 5*a*) e entre G e H, a par de outros indivíduos inviáveis em que a esterilidade se deve atribuir à falta de

homologia de certos cromosomas, como A e F da plántula da figura 5*e*.

Nesta planta encontram-se guarnições mais completas de tipos cromosómicos da *V. sativa* e *V. macrocarpa* que permitiram identificar estas espécies com maior segurança como progenitoras da linha híbrida.

Da análise comparativa dos ideogramas estabelecidos para a *V. sativo* e *V. macrocarpa* e dos trabalhos de SVESCHNIKOVA e BELEKHOVA (1936) e SVESCHNIKOVA (1940) sôbre *V. sativa* e *V. amphicarpa* conclui-se que estas três vicias pertencem a espécies distintas (diferenciação devida principalmente aos cromosomas «instáveis» A, B, F, G e H) conquanto ligadas por estreitos laços de parentesco (afinidade resultante sobretudo de possuírem cromosomas «estáveis» comuns C, D e E).

SUMMARY

The object of the present caryological investigation is a contribution to the systematics of different lines of *V. sativa* L. ssp. *angustifolia* (L.) and ssp. *obovata* (Ser.), *V. amphicarpa* Dorth. and *V. macrocarpa* Mor., and to provide elements for their breeding.

From the chromosome measurements, ideograms of these species were constructed and drawings and ideograms representing some somatic metafases in a few seedlings of a natural hybrid are presented.

The caryological analysis revealed the same chromosome constitution with $2n = 12$ and the same morphological types for the lines of *V. sativa* that were studied. A partial analogy between *V. sativa* and *V. macrocarpa* was also observed with regard to chromosomes B, C, D and E (table I). The plants of the hybrid line showed besides some alterations in the chromosome number, as $2n - 2 = 10$ and $2n - 1 = 11$ (in one instance only), also some non-homologous chromosomes which determined the sterility for the great majority of the individuals. In this line however, in addition to some perfectly viable plants which had a chromosome number $2n - 2 = 10$ and a perfect pairing in the chromosomes BB', CC', DD', EE' and G H (fig. 5 and 5*a*), other individuals appeared in which inferti-

lity may be assigned to non-homology of certain chromosomes as those of the type A and F in the seedling given in fig. 5*e*. It was possible to identify accurately *V. sativa* and *V. macrocarpa* as the progenitors of the hybrid line through the presence of the more complete chromosome sets peculiar to those species.

From the work on *V. sativa* and *V. macrocarpa* and that of SVESCHNIKOVA and BELEKHOVA (1936) and SVESCHNIKOVA (1940) on *V. sativa* and *V. amphicarpa* the conclusion may be drawn that the three species mentioned are distinct (mainly due to the presence of «unstable» chromosomes A, B, F, G and H) though closely related chiefly by means of characteristic «stable» chromosomes C, D and E.

BIBLIOGRAFIA

CÂMARA, A. S.

1934 Um estudo citológico do *Triticum monococcum* L. *An. Inst. Sup. Agron.* **6** (2): 5-36.

CÂMARA, A. S. e COUTINHO, L. A.

1935 Subsídios para o estudo cariológico do género *Vicia*. *Rev. Agron.* **23** (1): 5-29.

COUTINHO, L. A.

1940 Tipos cariológicos nas Vicias. *Palest. Agron.* **2** (1): 3-18.

HEGI, G.

1906 Illustrierte Flora von Mittel-Europa.

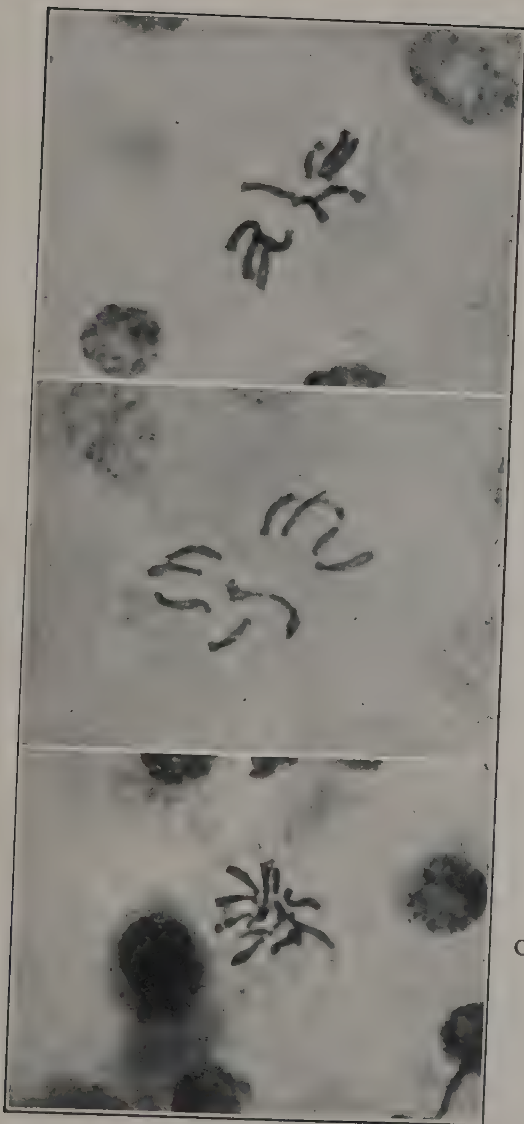
SVESCHNIKOVA, I. N.

1927 Karyological Outline of the Genus *Vicia*. *Bull. Appl. Bot. Genet. Plant-Breed.* **17** (3): 37-72.

1940 Cytogenetical Analysis of Heterosis in Hybrids of *Vicia*. *Jour. Hered.* **31** (8): 349-360.

SVESCHNIKOVA, I. N. and BELEKHOVA, J. P.

1936 Translocations in an Interspecific Hybrid. *Bull. Appl. Bot. Genet. Plant-Breed.* **2** (9): 63-70.



Célula da figura 5

Célula da figura 5*c*

Célula da figura 7

Volume II — Tomo IV

ÍNDICE